



HELSINGIN YLIOPISTO  
HELSINGFORS UNIVERSITET  
UNIVERSITY OF HELSINKI

# **ALZHEIMERIN TAUTIA SAIRASTAVIEN HENKILÖIDEN TUOTTAMAT NIMEÄMISVIRHEET JA KORJAUSYRITYKSET BOSTONIN NIMENTÄTESTISSÄ**

Sanna-Mari Pihlajapiha  
014467927  
Pro gradu -tutkielma  
Helsingin yliopisto  
Lääketieteellinen tiedekunta  
Psykologian ja logopedian osasto  
Logopedia  
Syyskuu 2019

Ohjaaja: Seija Pekkala



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Lääketieteellinen tiedekunta		Laitos - Institution – Department Psykologian ja logopedian osasto	
Tekijä - Författare - Author Sanna-Mari Pihlajapiha			
Työn nimi - Arbetets titel Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden tuottamat nimeämisvirheet ja korjausyritykset Bostonin nimentätestissä			
Title			
Oppiaine - Läroämne - Subject Logopedia			
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare – Level/Instructor Pro gradu -tutkielma / Seija Pekkala		Aika - Datum - Month and year 9/2019	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 85 s.
<p>Tiivistelmä - Referat - Abstract</p> <p><b>Tavoitteet.</b> Nimeämisen vaikeuksia ilmenee jo Alzheimerin taudin varhaisessa vaiheessa, ja vaikeudet lisääntyvät taudin edetessä. Tutkimuksia suomenkielisten Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden tuottamista nimeämisvirheistä substantiivikuvia nimetessä on tehty vain vähän. Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena oli tutkia, millaisia nimeämisvirheitä ja korjausyrityksiä Alzheimerin tautia sairastavat henkilöt tuottavat Bostonin nimentätestissä sekä sitä, miten nimeämisvirheiden ja korjausyritysten tuotto muuttuu sekä määrällisesti että laadullisesti taudin edetessä.</p> <p><b>Menetelmät.</b> Aineisto muodostui Bostonin nimentätestin vastauksista, jotka oli kerätty vuosina 1994–1997 lievää (<math>n=20</math>) ja keskivaikeaa (<math>n=20</math>) Alzheimerin tautia sairastavilta henkilöiltä sekä terveiltä ikäverrokeilta (<math>n=30</math>). Todennäköistä Alzheimerin tautia sairastavat henkilöt tulivat tutkimukseen Helsingin yliopistollisen keskussairaalan neurologian osaston muistitutkimusyksikön kautta. Vertailuryhmän osallistujat valittiin vuonna 1989 alkaneesta <i>Helsinki Aging Brain Study</i> -tutkimuksesta satunnaisotannalla eri ikäryhmistä (55, 60, 65, 70, 75 ja 80 vuotta). Kaikki osallistujat tutkittiin laajoilla neurologisilla ja neuropsykologisilla testeillä. Tuotetut nimeämisvirheet ja korjausyritykset luokiteltiin ja analysoitiin ei-parametrisellä Kruskal-Wallisin yksisuuntaisella varianssianalyysillä sekä <i>post hoc</i> -testinä Mann-Whitney <i>U</i> -testin ja khiin neliö -testin avulla.</p> <p><b>Tulokset ja johtopäätökset.</b> Terveisiin ikäverrokkeihin verrattuna Alzheimerin tautia sairastavat henkilöt tekivät enemmän sekä nimeämisvirheitä että -yrityksiä, ja molempien lukumäärä lisääntyi taudin edetessä. Kaikissa tutkimusryhmissä suurimman nimeämisvirheluokan muodostivat erilaiset semanttiset nimeämisvirheet, mutta Alzheimerin tautia sairastavat henkilöt antoivat erityisen runsaasti nimetävää kohdetta kuvailevia ja kohteeseen liittymättömiä vastauksia. Tulokset osoittavat nimeämisvirheiden muuttuvan Alzheimerin taudissa sekä määrällisesti että laadullisesti ja muutoksen jatkuvan taudin edetessä. Tulokset vahvistavat aikaisempien tutkimusten havaintoja. Korjausyrityksiin luokitellun tyhjän puheen määrä nimeämisen aikana oli terveisiin ikäverrokkeihin verrattuna lähes kaksinkertainen lievää Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden ryhmässä, mikä oli uusi havainto. Jatkossa olisi tarve tutkia, kuinka varhain edellä mainitut muutokset nimeämisessä alkavat lisääntyä.</p>			
Avainsanat - Nyckelord Alzheimerin tauti, Bostonin nimentätesti, nimeämisvirhe, korjausyritys			
Keywords Alzheimer's disease, Boston Naming Test, naming error, correction attempt			
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto - Helda / E-thesis (opinnäytteet) <a href="https://ethesis.helsinki.fi">ethesis.helsinki.fi</a>			
Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information			



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Medical Sciences		Laitos - Institution – Department Department of Psychology and Logopedics	
Tekijä - Författare - Author Sanna-Mari Pihlajapiha			
Työn nimi - Arbetets titel			
Title Naming errors and correction attempts produced by persons with Alzheimer's disease in the Boston Naming Test (BNT)			
Oppiaine - Läroämne - Subject Logopedics			
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare – Level/Instructor Master's Thesis / Seija Pekkala		Aika - Datum - Month and year 9/2019	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 85 pp.
<p>Tiivistelmä - Referat - Abstract</p> <p><i>Objective.</i> Difficulties in naming are common already in the very early stages of Alzheimer's Disease, and the difficulties increase as the disease progresses. There are few studies of naming errors in confrontation naming tests by Finnish persons with Alzheimer's disease to date. The purpose of this study was to examine the naming errors and correction attempts produced in the Boston Naming Test (BNT) by Finnish speaking persons with mild and moderate Alzheimer's disease, and how those naming errors and correction attempts change both quantitatively and qualitatively as the disease progresses.</p> <p><i>Methods.</i> Participants in this study were Finnish speaking persons with mild (<math>n=20</math>) and moderate (<math>n=20</math>) Alzheimer's disease, and healthy age-matched controls (<math>n=30</math>). Participants were given the Boston Naming Test in 1994–1997. Patients with probable Alzheimer's disease came from the Memory Research Unit of the Department of Neurology, Helsinki University Hospital. Control subjects were volunteers from the Helsinki Aging Brain Study which started in 1989, and the controls were chosen from various age groups (55, 60, 65, 70, 75, and 80 years) by random sampling. All the participants underwent complete neurological and neuropsychological examinations. Naming errors and correction attempts produced in the BNT were classified, and the scores were analyzed with the non-parametric Kruskal-Wallis one-way analysis of variance, as well as with chi-square test and Mann-Whitney <math>U</math> test for <i>post hoc</i> pairwise comparisons between groups.</p> <p><i>Results and conclusions.</i> Compared to healthy age-matched controls, patients with Alzheimer's disease made more naming errors and naming attempts, the number of which increased distinctly as the severity of the disease progressed. Several kinds of semantic naming errors were the most common errors in all three study groups. Patients with Alzheimer's disease gave a particularly large number of descriptions of the target word, as well as unrelated answers. The results show that naming errors change both quantitatively and qualitatively in the course of Alzheimer's disease, and the changes continue as the disease progresses. These results are congruent with earlier studies. A new observation in this study was that during confrontation naming the quantity of empty speech which was included in the correction attempts was almost twice as high in the group with mild Alzheimer's disease compared to healthy controls. Future research is needed to detect at which point of the trajectory of Alzheimer's disease the aforementioned changes are observable.</p>			
Avainsanat - Nyckelord Alzheimerin tauti, Bostonin nimentätesti, nimeämisvirhe, korjausyritys			
Keywords Alzheimer's disease, Boston Naming Test, naming error, correction attempt			
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto - Helda / E-thesis (opinnäytteet) <a href="https://ethesis.helsinki.fi">ethesis.helsinki.fi</a>			
Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information			

Lämpimät kiitokset

Seijalle sekä aineistosta että kirjoitusprosessin ohjauksesta

lapsilleni paperipinojen sietämisestä keittiössä

opiskelukavereilleni tsemppauksesta, puheluista ja kahviseurasta

sekä tietenkin myös tutkimukseen osallistuneille ihmisille ja heidän perheilleen

# SISÄLLYS

1	Johdanto	1
2	Alzheimerin tauti	2
	2.1 Alzheimerin taudin aivomuutokset ja taudin vaiheet	3
	2.2 Alzheimerin taudin vaikutus kielellisiin toimintoihin	4
3	Nimeäminen	6
	3.1 Semanttinen muisti ja Alzheimerin tauti	7
	3.2 Semanttisen järjestelmän vaikutus nimeämisvirheiden syntyyn	8
	3.3 Puheen tuottamisen malleja	10
	3.4 Puheen tuottamisen mallien selityksiä nimeämisvirheille	11
	3.5 Alzheimerin taudin vaikutus nimeämiseen	13
	3.6 Nimeämisvirheet ja korjausyritykset	14
	3.6.1 Semanttiset nimeämisvirheet	16
	3.6.2 Muut nimeämisvirheet	18
	3.6.3. Korjausyritykset	20
4	Tutkimuskysymykset	21
5	Menetelmä	23
	5.1 Tutkittavat henkilöt	23
	5.2 Aineisto ja aineiston aikaisempi käsittely	24
	5.3 Aineiston litterointi	26
	5.4 Erityyppisten nimeämisvirheiden luokittelu	26
	5.5 Korjausyritysten luokittelu	30
	5.6 Aineiston analysointi	32
6	Tulokset	36
	6.1 Määrälliset ja laadulliset erot nimeämisvirheiden tuotossa	36
	6.1.1 Nimeämissuoritukset Bostonin nimentätestissä	36
	6.1.2 Nimeämisvirheiden ja nimeämisyritysten määrä	38
	6.1.3 Erityyppiset nimeämisvirheet ja niiden määrä	39
	6.2 Spontaanisti oikein nimettyjen kohteiden vastausviive	47
	6.3 Semanttisista ja foneemisista vihjeistä saatu hyöty nimeämisessä	48
	6.4 Korjausyritykset	50

7	Pohdinta	51
	7.1 Tulosten pohdinta	51
	7.1.1 Nimeämisen erot Bostonin nimentätestissä	52
	7.1.2 Nimeämisvirheet ja nimeämisyritykset	52
	7.1.3 Erityyppisten nimeämisvirheiden tuotto	53
	7.1.4 Vastausviive spontaanisti oikein nimetyissä tavoitesanoissa	60
	7.1.5 Semanttisten ja foneemisten vihjeiden vaikutus nimeämiseen	60
	7.1.6 Yritykset korjata jo annettuja vastauksia	61
	7.2 Menetelmän pohdinta	62
	7.3 Jatkotutkimusehdotukset ja kliiniset sovellukset	64
	7.4 Johtopäätökset	66
	LÄHTEET	68

# 1 JOHDANTO

Alzheimerin tauti on etenevä muistisairaus, joka heikentää laaja-alaisesti kaikkia kognitiivisten toimintojen osa-alueita, kuten muistia, toiminnanohjausta ja kielellisiä toimintoja (Nestor, Scheltens & Hodges, 2004; Stopford, Snowden, Thompson & Neary, 2007). Vuosittain Alzheimerin tautiin sairastuu Suomessa noin 10 000 ihmistä, ja odotettavissa olevan eliniän pidentyessä määrän ennustetaan jopa yli kaksinkertaistuvan seuraavien 40 vuoden aikana (Viramo & Sulkava, 2015).

Nimeämisen vaikeudet ovat hyvin tavallisia jo Alzheimerin taudin varhaisvaiheessa (Balthazar ym., 2010). Nimeämisellä ja sananlöytämällä tarkoitetaan tavoiteltavan sanan, esimerkiksi esineen, toiminnon tai ihmisen nimen, palauttamista mieleen ja tuottamista ääneen (Laine & Martin, 2006, s. 1; Renvall, 2010). Nimeämisvaikeus tarkoittaa vaikeutta nimetä tuttuja kohteita, jotka henkilö tuntee, mutta joiden nimeä hän ei saa mieleensä (Renvall, 2006). Sananlöytämisen vaikeus puolestaan voi lievimmillään olla hetkellinen kielen päällä pyöriä -kokemus (Facal, Juncos-Rabadán, Rodríguez & Pereiro, 2012) tai esimerkiksi kahden äänteen tai sanan sekaantuminen puheessa (Kavé & Goral, 2017). Tavallisesti nimeämisvaikeudella kuitenkin viitataan siihen, ettei nimeäminen enää onnistu siinä määrin kuin henkilön iän ja koulutustason huomioon ottaen voisi odottaa (Renvall, 2010). Muistisairaiden ihmisten nimeämisvaikeuksien arvioinnissa ja seurannassa käytetään erilaisia nimeämistestejä (Laine & Martin, 2006, s. 104; Renvall, 2010), joista Suomessa yleisesti on käytössä Bostonin nimentätesti (Kaplan, Goodglass & Weintraub, 1983; suomenkielinen versio Laine, Koivuselkä-Sallinen, Hänninen & Niemi, 1997).

Tutkimusta suomenkielisten Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten kielellisistä taidoista on tehty melko vähän. Aikaisemmissa tutkimuksissa on muun muassa verrattu Alzheimerin taudin ja multi-infarktidementian (vastannee nykyistä termiä aivoverenkierrosairauksien muistisairaudet) vaikutusta kielellisten taitojen heikentymiseen (Kontiola, Laaksonen, Sulkava & Erkinjuntti, 1990), tarkasteltu Alzheimerin taudin vaikutusta käsitteiden ymmärtämiseen (Laatu, Portin, Revonsuo, Tuisku & Rinne, 1997) ja verrattu Alzheimerin taudin ja vaskulaarisen dementian vaikutusta nimeämiseen (Laine, Vuorinen & Rinne, 1997). Lisäksi on tutkittu Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten suoriutumisesta sanasujuvuustehtävissä (Pekkala, 2004) sekä perseveraation eli juuttumistaipumuksen määrää sanasujuvuustehtävissä (Pekkala, Albert, Spiro & Erkinjuntti, 2008).

Tämän tutkielman tavoitteena on tarkastella Bostonin nimentätestin avulla suomenkielisten Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten tekemiä nimeämisvirheitä ja korjausyrityksiä sekä sitä, millaiset virheet ovat tavallisimpia taudin eri vaiheissa. Tutkittavat henkilöt ovat tässä tutkielmassa samat kuin Pekkalan (2004) ja Pekkalan ja kollegoiden (2008) tutkimuksissa, ja Alzheimerin tautia sairastavat osallistujat on jaettu ryhmiin Alzheimerin taudin vaikeusasteen mukaan. Tämän tutkielman avulla voidaan saada lisää tietoa suomenkielisten lievää ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten kielellisistä taidoista ikäverrokkeihin verrattuna.

## 2 ALZHEIMERIN TAUTI

Alzheimerin tauti on neurodegeneratiivisista muistisairauksista yleisin (Viramo & Sulkava, 2015), ja sen osuuden kaikista muistisairauksista arvellaan olevan 60–80 prosenttia (Alzheimer's Association, 2018). Edetessään Alzheimerin tauti johtaa vähitellen dementiaan (Erkinjuntti, Remes, Rinne & Soininen, 2015). Dementia tarkoittaa muistisairauden vaihetta, jossa sairastuneen ihmisen henkiset kyvyt ovat heikentyneet merkittävästi ja rajoittavat selviytymistä päivittäisissä toiminnoissa. Alzheimerin tautia ei voida parantaa, mutta lääkehoidolla (Viramo & Sulkava, 2015), lääkkeettömillä hoitokeinoilla sekä kognitiivisesti stimuloivilla terapioidella (Hall, Orrell, Stott & Spector, 2013; Treiber ym., 2011) voidaan hidastaa taudin etenemistä. Sairastuneen henkilön elinajanodote on noin 12–15 vuotta ensimmäisten oireiden havaitsemisesta (Viramo & Sulkava, 2015).

Alzheimerin taudin tapauksista suurin osa on satunnaisesti ilmenevää muotoa, joka alkaa vanhemmalla iällä (Holtzman, Morris & Goate, 2011). Taudin vallitsevasti periytyvää, alle 65-vuotiaana alkavaa muotoa on alle yksi prosentti tautitapauksista, ja ne johtuvat mutaatioista geeneissä APP, PSEN1 tai PSEN2 (Bekris, Yu, Bird & Tsuang, 2010). Lisäksi tunnetaan muita geneettisiä tekijöitä, jotka lisäävät Alzheimerin taudin riskiä. Elintapoihin ja ympäristötekijöihin liittyviä mahdollisia riskitekijöitä on myös tutkittu runsaasti (Bartolotti & Lazarov, 2016; Dominy ym., 2019). Ikääntyminen lisää Alzheimerin taudin riskiä, ja vanhimmissa ikäryhmissä naisten osuus Alzheimerin tautia sairastavista ihmisistä on suurempi kuin miesten (Braak, Thal, Ghebremedhin & Del Tredici, 2011; Greicius, Rosen & Miller, 2010).



Alzheimerin taudin varhaisimpia ennakoivia oireita ovat avaruudellisen hahmottamisen vaikeudet (Johnson, Storandt, Morris & Galvin, 2009) sekä Alzheimerin taudille tunnusomainen tapahtumamuistin heikentyminen, mikä näkyy tuoreiden tapahtumien unohteluna ja vaikeutena painaa mieleen uusia asioita (Small & Perry, 2005). Alzheimerin taudista on tunnistettu myös epätyypillisillä oirekuvilla alkavia tautityyppejä, joissa muistioireiden sijasta hallitsevia oireita ovat esimerkiksi kielelliset vaikeudet (Beber, Kochhann, Silva & Chaves, 2014) tai käsien apraksia (Camsari, Murray & Graff-Radford, 2016).

## 2.1 Alzheimerin taudin aivomuutokset ja taudin vaiheet

Alzheimerin taudille tyypilliset aivomuutokset ovat ehtineet kehittyä useita vuosia (Auriacombe ym., 2006), jopa 20–30 vuoden ajan (Mondadori ym., 2006; Younes ym., 2019), ennen kuin ensimmäiset oireet havaitaan. Alzheimerin tautia voi edeltää lievä kognitiivinen heikentyminen (*mild cognitive impairment*, MCI) (Remes & Winqvist, 2011), jota kutsutaan myös tiedonkäsittelyn lieväksi heikentymiseksi (Erkinjuntti ym., 2015). MCI on oirekokonaisuus, jossa muistisairauden diagnostiset kriteerit eivät täyty, mutta henkilö kuitenkin kokee muistivaikeuksia, ja testeissä voidaan nähdä suoritustason laskua (Dubois ym., 2007). Vuosittain noin 10–15 prosenttia tiedonkäsittelyn lievästä heikentymisestä kärsivistä ihmisistä sairastuu Alzheimerin tautiin (Petersen, 2009).

Aivokuvantamistutkimuksissa on havaittu Alzheimerin tautiin sairastuneilla ihmisillä aivoalueiden välisten yhteyksien heikkenemistä ja erityisesti lepotilaverkoston (*default mode network*) (Dillen ym., 2017; Zhou ym., 2010) sekä kielellisten verkostojen toiminnan häiriintymistä (Weiler ym., 2014). Taudille tyypillisiä neuropatologisia muutoksia ovat aivoihin kerääntyvät beeta-amyloidiplakit sekä tau-proteiinin muodostamat hermosäievyhdyt, jotka häiritsevät hermosolujen toimintaa (Hecht, Krämer, von Arnim, Otto & Thal, 2018; Jellinger & Attems, 2003). Nämä muutokset johtavat hermosolukuolemiin, synapsikatoon ja välittäjäaineiden määrän vähenemiseen, joista puolestaan seuraa kognitiivisten ja kielellisten kykyjen heikentymistä (Holtzman ym., 2011; Nobili ym., 2017).

Taudin etenemisnopeudessa ja kliinisessä oirekuvassa voi esiintyä yksilöllistä vaihtelua (Whatmough ym., 2003), vaikka kliiniset oireet ja aivomuutokset etenevätkin taudille ominaisessa järjestyksessä (Braak, Alafuzoff, Arzberger, Kretschmar & Del Tredici,

2006). Oirekuva voidaan jakaa viiteen vaiheeseen: prekliiniseen eli oireettomaan, varhaiseen, lievään, keskivaikeaan ja vaikeaan Alzheimerin tautiin (Remes, Hallikainen & Erkinjuntti, 2015). Aivojen neuropatologisten muutosten perusteella Alzheimerin taudin vaiheet on jaettu aivorungossa havaittaviin kaikkein varhaisimpiin muutoksiin (vaiheet a–1b), transentorinaaliseen (vaiheet I–II), limbiseen (III–IV) ja neokortikaaliseen vaiheeseen (V–VI) (Braak ym., 2011). Vaiheet I–II vastaavat prekliinistä, vaiheet III–IV varhaista ja vaiheet V–VI lievää Alzheimerin tautia (Remes, Hallikainen ym., 2015).

Prekliinisessä vaiheessa aivojen rappeutuminen alkaa tyypillisesti ohimolohkojen mediaaliselta puolelta ja etenee myöhemmin ohimolohkojen lateraaliselle puolelle (Braak ym., 2011; Cummings, 2000). Hippokampuksen ja limbisen järjestelmän rappeutuminen johtaa tapahtumamuistin heikentymiseen, unohteluun ja uuden oppimisen vaikeutumiseen taudin varhaisessa vaiheessa (Aggleton, Pralus, Nelson & Hornberger, 2016; Nestor, Fryer & Hodges 2006; Yakushev ym., 2010). Työmuistin ja semanttisen muistin häiriöitä alkaa usein ilmetä taudin varhaisvaiheen jälkeen. Lievässä Alzheimerin taudissa aivojen rappeutuminen etenee myös otsalohkojen etualueiden sekä ohimo- ja päälaenlohkojen kuorikerrokselle sekä aivojen sisäosien ja aivokuoren välisiin yhteyksiin (Remes, Hallikainen ym., 2015). Tiedonkäsittelyn heikentyminen on merkittävää, ja suurimmalla osalla sairastuneista henkilöistä on tällöin jo todettavissa dementia-asteisia oireita (Erkinjuntti, 2016). Alzheimerin taudin edettyä keskivaikeaan ja vaikeaan vaiheeseen ohimolohkojen mediaalinen puoli sekä sisemmät osat ovat erittäin vaikeasti rappeutuneet, ja neuropatologisten muutosten eteneminen jatkuu myös laajoilla alueilla aivokuorta (Remes, Hallikainen ym., 2015). Alzheimerin taudin keskivaikeassa vaiheessa sairastunut henkilö tarvitsee lähes jatkuvaa valvontaa, ja taudin edettyä vaikeaan vaiheeseen sairastunut tarvitsee apua kaikissa päivittäisissä toiminnoissaan.

## **2.2 Alzheimerin taudin vaikutus kielellisiin toimintoihin**

Kielellisiä vaikeuksia voidaan havaita jo ennen Alzheimerin taudin kliinistä diagnoosia (Johnson ym., 2009). Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten kyky ymmärtää puhetta alkaa heikentyä jo taudin lievässä vaiheessa, ja etenkin pitemmät ja kieliopillisesti monimutkaiset lauserakenteet tuottavat vaikeuksia (Kempler & Goral, 2008). Abstraktien käsitteiden (Joubert ym., 2017), kuvainnollisen kielen, sanontojen, huumorin ja sarkasmin ymmärtäminen heikkenee (Maki, Yamaguchi, Koeda & Yamaguchi, 2012).

Ymmärtämisen pulmat lisääntyvät taudin edetessä keskivaikeaan ja vaikeaan vaiheeseen (Ferris & Farlow, 2013; Tang-Wai & Graham, 2008).

Erilaisia puheen tuoton vaikeuksia esiintyy Alzheimerin taudissa usein. Lauserakenteiden on havaittu yksinkertaistuvan (Kavé & Levy, 2003; Lust ym., 2015) ja puheen semanttisen sisällön niukkenevan (Ahmed, Haigh, de Jager & Garrard, 2013). Lausepituuden on joissakin tutkimuksissa todettu säilyvän ennallaan (Kavé & Levy, 2003) mutta toisissa lyhenevän (Orimaye, Wong, Golden, Wong & Soyiri, 2017). Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten kyky havaita ja korjata virheitä omasta puheestaan heikkenee (Carlomagno, Santoro, Menditi, Pandolfi & Marini, 2005). Pragmatiikan eli kielen käytön on havaittu tuottavan pulmia (Carlomagno ym., 2005), samoin nimeämisen (Capitani, Laiacina, Mahon & Caramazza, 2003) sekä sanasujuvuuden (Pekkala, 2004, s. 55; Weakley & Schmitter-Edgecombe, 2014). Sanasujuvuustehtävässä tutkittava luettelee tiettyyn kategoriaan kuuluvia sanoja. Tehtävä paljastaa, millaisia semanttisen tiedon rakenteita tutkittavan henkilön semanttisessa muistissa on sekä miten ja kuinka nopeasti hän hakee ja yhdistelee semanttista tietoa eri kategorioista. Käytetyn sanaston on todettu kaventuvan, ja taudin edetessä keskivaikeaan vaiheeseen puheen sisällön on havaittu köyhtyvän, jolloin ilmaisutarkkuus sekä välittyvän tiedon määrä vähenevät (Carlomagno ym., 2005; Kavé & Levy, 2003). Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten on joissakin tutkimuksissa todettu käyttävän kiertoilmauksia vain vähän huolimatta siitä, että heillä kuitenkin on todettu nimeämisen vaikeuksia (Tomoeda, Bayles, Trosset, Azuma & McGeagh, 1996). Sanavaraston supistuminen Alzheimerin taudin edetessä voi näkyä paitsi nimeämisvaikeuksina myös kiertoilmausten vähäisenä määränä (Zannino, Perri, Teghil, Caltagirone & Carlesimo, 2018).

Joidenkin tutkimusten mukaan sanojen äännerakenteessa tapahtuvat muutokset ovat harvinaisia ennen Alzheimerin taudin vaikeaa vaihetta (Weiner, Neubacker, Bret & Hynan, 2008), mutta toiset tutkijat ovat havainneet äännemuutoksia ja artikulaatiovaikeuksia jo taudin varhaisessa vaiheessa (Croot, Hodges, Xuereb & Patterson, 2000). Taudin oireisiin kuuluu myös puhenopeuden hidastuminen sekä taukojen ja epäröintien määrän lisääntyminen puheessa (Gayraud, Lee & Barkat-Defradas, 2011). Lisäksi puheessa esiintyy erilaisia perseveraation muotoja, kuten tavujen (Boller, Verny, Hugonot-Diener & Saxton, 2002), sanojen (Boller ym., 2002; Pekkala ym., 2008), lauseiden ja fraasien toistelua (Boller ym., 2002). Puheen tuottoa nopeammin heikkenevät kirjoittamisen ja lukemisen

taidot (Ferris & Farlow, 2013; Tang-Wai & Graham, 2008), ja luettaessa sanojen morfologisten piirteiden tunnistamisen on havaittu hidastuvan (Nikolaev ym., 2019).

Puheen tuoton pulmat lisääntyvät taudin vaikeusasteen kasvaessa (Ferris & Farlow, 2013; Tang-Wai & Graham, 2008). Taudin edettyä pidemmälle sairastuneen ihmisen puheen tarkoitusta voi olla vaikea ymmärtää, ja ymmärtämistä vaikeuttavat myös sairastuneen tuottamat neologismit eli uudissanat. Puheessa alkaa esiintyä oman sekä muiden ihmisten puheen toistelua. Osa sairastuneista muuttuu taudin vaikeassa vaiheessa puhumattomiksi, mutta jotkut tuottavat yksittäisiä sanoja (Bayles, Tomoeda, Cruz & Mahendra, 2000; Kim & Bayles, 2007). Vaikka Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten sanallinen kommunikointi niukkeneekin taudin loppuvaiheessa, heidän kommunikointihalunsa ja kykynsä sanattomaan viestintään kuitenkin säilyy (Kim & Bayles, 2007).

### 3 NIMEÄMINEN

Sananlöytämiseen ja nimeämiseen liittyviä vaikeuksia esiintyy monissa aivoperäisissä häiriöissä, kuten afasioissa ja etenevissä muistisairauksissa (Cotelli, Manenti, Brambilla, Zanetti & Miniussi, 2012). Satunnaiset sananlöytämisen vaikeudet keskustelutilanteissa ovat kuitenkin tuttuja kaiken ikäisille ihmisille (Goodglass, 1998; Schwartz & Metcalfe, 2011), ja nimeämisvaikeudet lisääntyvät terveilläkin ihmisillä ikääntymisen myötä (Albert ym., 2009; Balthazar ym., 2010; Goral, Spiro, Albert, Obler & Connor, 2007), vaikka monilla nimeäminen säilyykin hyvänä myös ikääntyessä (MacKay, Connor & Storandt, 2005).

Kuvien nimeämisen aikana aktivoituvia aivoalueita ovat vasemman ohimolohkon etuosa, alaosa ja taemmat yläosat, frontaalipoimun taempi alaosa sekä fusiform-poimun keskiosat (DeLeon ym., 2007). Muita nimeämisprosessiin osallistuvia aivoalueita ovat supplementaarinen motorinen alue, insula, talamus, pihtipoimu, hippokampuksen alapuolinen poimu sekä pikkuaivot (Indefrey, 2011). Nimeämisen aikana aktivoituvat aivoalueet toimivat yhteistyössä, ja jos yhden alueen toiminta häiriintyy, se voi heikentää muidenkin alueiden toimintaa (DeLeon ym., 2007).

Kuvien nimeäminen kytkeytyy semanttisen muistin toimintakykyyn (Domoto-Reilly, Sapolsky, Brickhouse, Dickerson & Alzheimer's disease neuroimaging initiative, 2012;

Whatmough ym., 2003). Kuvan nimeämisen prosessissa kohteen visuaaliset piirteet tunnistetaan, ja niiden avulla valitaan kohdetta vastaava semanttinen edustuma (Grossman ym., 2004). Samaan aikaan estetään muiden, kilpailevien edustumien aktivaation jatkuminen, ja lopulta valitaan oikea fonologinen edustuma ja tuotetaan sana (Dell, Martin & Schwartz, 2007). Kuvan nimeämisen yhdellä sanalla on todettu olevan kognitiivisesti vaativampaa kuin nimeämisen tilanteessa, jossa henkilö pystyy hakemaan sananlöytämisen tueksi vihjeitä tilanneyhteydestä ja ympäristöstä (Kavé & Goral, 2017). Nimeämistä yhdellä sanalla pidetään myös haastavampana kuin tiettyyn kategoriaan kuuluvien sanojen vapaata luettelemista, sillä kategoriaan kuuluu useita sanoja, kun taas nimeäminen yhdellä sanalla edellyttää tietyn nimen hakemista semanttisesta muistista (Goral ym., 2007). Nimeämisessä tapahtuvia virheitä käsitellään luvussa 3.6.

### 3.1 Semanttinen muisti ja Alzheimerin tauti

Semanttinen muisti on osa pitkäkestoista säilömuistia, jonne tallentuu kaikki hankittu maailmantieto, muun muassa käsitteet ja niiden piirteet (Binder & Desai, 2011; Domoto-Reilly ym., 2012). Semanttiseen muistiin tallentunut tieto mahdollistaa kielelliset toiminnot sekä esineiden tunnistamisen ja ymmärryksen niiden käyttötarkoituksesta. Ohimolohkon keskitakaosat käsittelevät ja yhdistävät semanttisista ja fonologisista edustumista tulevaa tietoa toisiinsa, mutta semanttisen tiedon valintaan osallistuu myös otsalohkon alaosa (Hickok & Poeppel, 2007; Price, 2010). Semanttisen muistin vaikeuksia ilmenee jo Alzheimerin taudin alkuvaiheessa (Adlam, Bozeat, Arnold, Watson & Hodges, 2006).

Käsitteiden edustumat piirteineen sekä niiden väliset yhteydet muodostavat verkoston, joka jakautuu koko aivokuoren alueelle (Almor ym., 2009; Grossman ym., 2013). Käsitteiden edustumat sijaitsevat eri ihmisillä jokseenkin samoilla alueilla aivokuorta (Huth, de Heer, Griffiths, Theunissen & Gallant, 2016), mutta jos sana voi liittyä useampaan kuin yhteen kategoriaan, sen edustumakin voi vastaavasti sijaita useammassa paikassa aivokuorella. Esimerkiksi englannin kielen sanan *top* (mm. yläosa; korkea; kukkurallinen) on havaittu aktivoivan aivoalueita, joilla esiintyy rakennuksiin ja paikkoihin, numeroihin ja mittoihin sekä vaatteisiin liittyviä sanoja. Osa piirteistä on yhteisiä usealle käsitteelle, jolloin eri käsitteet ovat semanttisessa yhteydessä toisiinsa näiden jaettujen piirteiden välityksellä (Almor ym., 2009; Huth ym., 2016). Onnistunut

nimeäminen edellyttääkin, että käsitteen semanttiset piirteet ovat säilyneet ja haettavissa semanttisesta muistista (Catricalà ym., 2015).

Alzheimerin taudissa alkavat ensimmäisenä kadota käsitteitä yksilöivät piirteet, joiden avulla toisiinsa läheisesti liittyvät käsitteet voidaan erottaa toisistaan, mikä vaikeuttaa saman kategorian jäsenten nimeämistä (Catricalà ym., 2015). Pitempään puolestaan säilyvät käsitteiden yhteiset piirteet (Laisney ym., 2011). Esimerkiksi linnuille yhteisiä piirteitä ovat nokka, siivet ja pyrstö. Semanttisen muistin rakenteiden hajoamiseen ja piirteiden katoamiseen Alzheimerin taudin edetessä viittaa se, että käsitteiden rajat voivat vääristyä (Garrard, Lambon Ralph, Patterson, Pratt & Hodges, 2005). Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten semanttisten käsittehierarkioiden ajatellaankin hajoavan alhaalta ylöspäin eli perustason käsitteet haurastuvat aikaisemmin kuin yläkäsitteet.

Elottomien kohteiden nimeäminen voi Alzheimerin tautia sairastavalta ihmiseltä sujua paremmin kuin elollisten (Almor ym., 2009; Catricalà, Della Rosa, Plebani, Vigliocco & Cappa, 2014), sillä elottomilla kohteilla on vähän yhteisiä jaettuja piirteitä toisten elottomien kohteiden kanssa (Garrard, Lambon Ralph, Hodges & Patterson, 2001). Elottomien käsitteiden semanttiset piirteet, joiden avulla kohde tunnistetaan, liittyvät tyypillisesti kohteen toimintaan tai sijaintiin. Elollisten käsitteiden semanttiset piirteet puolestaan liittyvät kohteen sensorisiin ominaisuuksiin, kuten ulkonäköön, makuun tai liikkumistapaan. Objektien nimeämisen on todettu olevan Alzheimerin tautia sairastavalle ihmiselle vaivattomampaa kuin toimintojen nimeämisen (Masterson ym., 2007), ja varhain omaksuttujen tai usein esiintyvien sanojen nimeämisen on havaittu onnistuvan varmemmin kuin myöhemmällä iällä omaksuttujen tai esiintymistiheydeltään alhaisten sanojen (Small & Sandhu, 2008). Sanojen pituuden sen sijaan ei ole havaittu vaikuttavan nimeämisen onnistumiseen (Silveri, Cappa, Mariotti & Puopolo, 2002).

### **3.2 Semanttisen järjestelmän vaikutus nimeämisvirheiden syntyyn**

Vaikeus päästä käsiksi semanttisiin edustumiin, kun edustumien väliset yhteydet tai prosessointi ovat heikentyneet, on joidenkin tutkijoiden mukaan nimeämisvaikeuksien taustalla sekä normaalissa ikääntymisessä että lievässä ja keskivaikeassa Alzheimerin taudissa (Chenery, Murdoch & Ingram, 1996; LaBarge, Balota, Storandt & Smith, 1992). Vasta taudin vaikeammassa vaiheessa alkaa semanttisen järjestelmän rakenteiden hajoa-

minen vaikeuttaa nimeämistä. Vihjeet auttavat usein oikean tiedon mieleen palauttamisessa, mikä joidenkin tutkijoiden mukaan tarkoittaa, että semanttinen järjestelmä on ehjä ja että nimeämisvaikeus johtuu vaikeudesta päästä käsiksi semanttiseen tietoon (Nebes & Brady, 1988). Nimeämisen onnistumista tukevia vihjeitä ovat esimerkiksi semanttiset eli sanan merkitykseen liittyvät vihjeet, joilla tarkoitetaan vaikkapa käyttötarkoituksen kertomista, kuten *se on huonekalu* (→ sänky). Foneeminen eli äännevihe puolestaan tarkoittaa sanan alkuäänteen tai -tavun antamista, esimerkiksi *sän-* (→ sänky). Vaikka kohteen oikean nimen tuottaminen ei onnistuisikaan, Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset pystyvät taudin alkuvaiheessa usein hakemaan mielestään tavoitesanaan läheisesti liittyvän sanan ja kuvailemaan kohdetta, mikä toisten tutkijoiden mukaan merkitsee vaikeutta päästä käsiksi semanttiseen tietoon (Chenery ym., 1996).

Semanttisen järjestelmän rakenteiden varhainen vaurioituminen puolestaan selittää toisten tutkijoiden mukaan Alzheimerin taudin alkuvaiheessa ilmaantuvia semanttisia nimeämisvirheitä (Barbarotto, Capitani, Jori, Laiacina & Molinari, 1998; Garrard ym., 2005). Semanttisilla nimeämisvirheillä tarkoitetaan vastauksia, joilla on semanttinen eli merkitykseen liittyvä yhteys tavoitesanaan (Laine & Martin, 2006, s. 106). Taudin edetessä ja semanttisten rakenteiden vaurioituessa yhä enemmän alkaa semanttisten virheiden lisäksi ilmaantua myös muita nimeämisvirhetyyppejä. Semanttisen tiedon hajoamiseen on yhdistetty myös se, että Alzheimerin tautia sairastavilla ihmisillä on vaikeuksia sekä kohteen nimeämisessä että saman kohteen nimen tunnistamisessa (Huff, Corkin & Growdon, 1986). Semanttisen tiedon katoamista puoltaa tutkimus, jossa todettiin Alzheimerin tautiin sairastuneiden ihmisten havaitsevan semanttisia piirteitä terveitä ikäverrokkeja epävarmemmin (Flanagan, Copland, Chenery & Byrne, 2013). Myös sanasujuvuustehtävissä todetut vaikeudet tukevat käsitystä semanttisten rakenteiden hajoamisesta perustason käsitteistä alkaen (Henry, Crawford & Phillips, 2004; Pekkala, 2004, s. 167).

Joidenkin tutkijoiden mukaan tutkimukset tukevat kumpaakin edellä mainituista näkökannoista: sekä näkemystä vaikeudesta päästä käsiksi semanttiseen tietoon että näkemystä semanttisen järjestelmän hajoamisesta (Reilly, Peelle, Antonucci & Grossman, 2011; Rogers & Friedman, 2008). Toisten tutkijoiden mukaan ensisijaisena ongelmana on käsitteisiin liittyvien piirteiden hajoaminen ja toisena vaikeus päästä käsiksi sanan fonologiseen muotoon (Chertkow & Bub, 1990).

### 3.3 Puheen tuottamisen malleja

Nimeämiseen liittyviä sanahaun prosesseja on pyritty selittämään eri teorioiden avulla (Laine & Martin, 2006, s. 15; Renvall, 2006, s. 11). Uudemmat psykolingvistiset mallit voidaan jakaa karkeasti sarjallisiin ja konnektionistiin malleihin. Leveltin sarjallisessa mallissa (Levelt, 1989; Levelt, 2001; Levelt ym., 1991) nimeämisprosessi etenee sarjana vaiheesta toiseen ilman eri vaiheiden välistä vuorovaikutusta. Sarjallisissa malleissa aktivaatio siirtyy seuraavaan vaiheeseen vasta, kun edellisen vaiheen prosessointi on valmis (Goodglass, 1998). Konnektionistisissa malleissa, kuten Dellin vuorovaikutteisen aktivaation mallissa (Dell 1986; Dell ym., 2007; Dell, Schwartz, Martin, Saffran & Gagnon, 1997), aktivaatio sen sijaan liikkuu nimeämisprosessin aikana vuorovaikutteisesti prosessin eri vaiheiden välillä. Sekä Dellin että Leveltin malleissa aktivaatio leviää verkkomaisesti, ja sanahaku tapahtuu kahdessa vaiheessa (Renvall, 2006, s. 13). Ensimmäisessä vaiheessa kohteelle haetaan semanttinen merkitys ja toisessa vaiheessa kohteen fonologinen muoto.

Leveltin ja kollegoiden (1991) sarjallisessa mallissa sanahaku etenee leksikaalisten käsitteiden tasolta ensin lemmatasolle ja sen jälkeen sanan muodon tasolle. Lemmalla tarkoitetaan sanan edustuman abstraktia muotoa, jossa yhdistyy sanan merkitys sekä tieto sanan kielipiillisistä piirteistä (Goodglass, 1998; Hultén, 2010). Leveltin malli pohjautuu aktivaation ajalliseen etenemiseen aivoissa, ja aktivaatio etenee kultakin tasolta vain yhteen suuntaan (Levelt ym., 1991). Leksikaalisten käsitteiden tasolla voi aktivoitua useita semanttisia merkityksiä, jotka voivat siirtyä lemmatasolle. Lemmatasolta kuitenkin siirtyy vain yksi lemma seuraavalle tasolle sanan äänteellisen muodon kokoamista varten.

Dellin ja kollegoiden (1997) vuorovaikutteisessa mallissa sanahaku alkaa semanttiselta tasolta, jolta se etenee ensin sanatasolle ja lopuksi foneemiselle tasolle. Yhteydet eri tasojen välillä ovat molemminsuuntaisia, ja aktivaatio siirtyy nimeämisprosessin aikana edestakaisin tasojen välillä. Kun nimettävä kohde on tunnistettu, tavoiteltavaan sanaan liittyvät semanttiset piirteet aktivoituvat, ja aktivaatio leviää kohdetta vastaavaan sanatason solmuun. Monilla käsitteillä on yhteisiä semanttisia piirteitä toistensa kanssa, joten aktivaatio saattaa levitä myös viereisiin kohteisiin. Kun voimakkaimmin aktivoitunut sanan edustuma on valittu, siirtyy aktivaatio sanatasolta foneemiselle tasolle kohteen äänteellisen muodon kokoamiseksi.



Puheen prosessoinnin neuroanatominen malli (Hickok & Poeppel, 2004; Hickok, 2012) ei pyri selittämään nimeämisessä syntyviä virheitä vaan tarkastelee puheen tuottoa ja ymmärtämistä aivoalueiden ja niiden välisten yhteyksien kannalta. Sanan muuttamiseen artikuloituun muotoon osallistuvat dorsaaliset yhteydet, joilla tarkoitetaan vasemman otsalohkon takaosan, ohimolohkon takayläosan ja päälaenlohkon alaosan kautta kulkevia yhteyksiä (Fridriksson ym., 2016; Schwartz, Faseyitan, Kim & Coslett, 2012). Dellin ja kollegoiden (2007) vuorovaikutteista mallia on tutkittu fMRI-kuvantamisen avulla vokselitasolla, ja mallin vaihe, jossa haetaan sanan äänteellinen muoto, vaikuttaa vastaavan ainakin osittain puheen prosessoinnin neuroanatomisen mallin (Hickok & Poeppel, 2004; Hickok, 2012) yllä kuvattua dorsaalista reittiä (Dell, Schwartz, Nozari, Faseyitan & Coslett, 2013; Schwartz ym., 2012).

### 3.4 Puheen tuottamisen mallien selityksiä nimeämisvirheille

Nimeämisvirheet johtuvat sekä Dellin ja kollegoiden (1997) että Leveltin ja kollegoiden (1991) teorioissa mallin eri vaiheissa tapahtuvista häiriöistä. Virheitä selitetään aktivaation määrän ja keston muutoksilla sekä häiriön sijainnilla prosessissa, ja virheen taustalla vaikuttaa joko eri tasojen ja edustumien välisten yhteyksien heikkous tai aktivaation liian nopea lasku (Dell ym., 1997; Foygel & Dell, 2000). Nimeämisvirheitä selittää myös eri tasojen sisältämän tiedon katoaminen. Puheen tuoton eri mallit eivät kuitenkaan selitä kaikkia virheitä, vaan mallien voidaan ajatella täydentävän toisiaan (Hultén, 2010).

Semanttinen nimeämisvirhe syntyy sekä Dellin ja kollegoiden (1997) että Leveltin (1989, s. 214) mallissa, kun jokin samanaikaisesti aktivoituneista, semanttisesti läheisistä edustumista aktivoituu oikeaa edustumaa vahvemmin. Fonologinen virhe syntyy Leveltin (1989, s. 346) mukaan, kun sanan muoto on haettu ja koottu oikein, mutta artikulaation suunnittelussa tapahtuu virhe. Kahden kilpailevan edustuman fonologiset muodot saattavat myös yhdistyä, jolloin tuotetussa sanassa on fonologisia piirteitä kummastakin sanasta (Levelt, 1989, s. 216), kuten *hupsu* + *hassu* → *hapsu*. Neologismeit syntyvät Dellin ja kollegoiden (1997) mallissa foneemisella tasolla, kun yksi tai useampi foneemi korvautuu toisella. Syynä on häly, muiden aktivoituneiden edustumien vaikutus tai ongelmat sanatason prosessoinnissa. Formaalin nimeämisvirhe puolestaan on sana, joka muistuttaa tavoitesanaa äänteellisesti mutta jolla ei ole semanttista yhteyttä

tavoitesanaan (Laine & Martin, 2006, s. 106). Tällainen virhe voi Dellin ja kollegoiden (1997) mallin mukaan syntyä joko käsitteiden haussa tai foneemisella tasolla.

Dellin ja kollegoiden (1997) malliin ei sisälly selitystä perseveraatiovirheille eli sille, että henkilö toistaa aiemmin antamaansa vastausta yhä uudelleen, sillä malli olettaa jokaisen nimeämisyrityksen olevan riippumaton edellisistä yrityksistä. Tutkijat kuitenkin huomauttavat, että aktivaation leviämisen malli voisi periaatteessa selittää perseveraatioiden johtuvan liian pitkäkestoisesta aktivaatiosta tai tasojen ja edustumien välisten yhteyksien toiminnan muutoksista. Nimettävään kohteeseen liittymättömiä nimeämisvirheitä voi syntyä Dellin ja kollegoiden (1997) mallin mukaan joko sanatasolla tai foneemisella tasolla, ja syynä voi olla paitsi häly myös tavoitesanaan vain etäisesti liittyvien edustumien aktivoituminen. Vastaamatta jättämisen todennäköisyys puolestaan lisääntyy, kun nimettävällä kohteella on vain vähän semanttisia kilpailijoita (Blanken, Dittmann & Wallesch, 2002), jolloin on mahdollista, ettei yksikään edustuma aktivoidu riittävästi tullakseen valituksi (Dell, Lawler, Harris & Gordon, 2004).

Sekamuotoiset virheet, joilla on tavoitesanaan sekä semanttinen että fonologinen yhteys, kuten sanoissa *talo* ja *lato*, selittyvät Dellin ja kollegoiden (1997) mukaan sillä, että semanttinen ja fonologinen tieto ovat aktivoituneina yhtä aikaa, ja aktivaation siirtyessä edestakaisin tasojen välillä foneemiselle tasolle voi päästä useampia kuin vain yksi aktivoitunut sana. Leveltin ja kollegoiden (1991) mallissa tasolle, jolla sanan muoto kootaan, päättyy kerrallaan vain yksi lemma, joten sekamuotoisia virheitä esiintyy harvoin. Tavoitesanan osittainen mieleen palauttaminen johtuu Leveltin ja kollegoiden (1991) mallissa siitä, että lemma on valittu, mutta sanan muodon hakeminen epäonnistuu.

Vuorovaikutteisessa mallissa aktivaatio leviää seuraavalle tasolle ennen kuin prosessointi edellisellä tasolla on valmis (Dell, 1986; Dell ym., 1997). Malli on saanut tukea afasiatutkimuksen puolelta, sillä eri tasojen välillä vuorovaikutteisesti liikkuva aktivaatio selittää sekä terveiden että afaattisten henkilöiden tuottamien sekamuotoisten virheiden syntyä (Renvall, 2006, s. 15). Lisäksi Dellin ja kollegoiden (1997) mallin avulla voidaan Renvallin (2006, s. 15) mukaan selittää monenlaisten nimeämisvirheiden syntyä. Palautejärjestelmä tarkkailee Leveltin ja kollegoiden (1991) mallissa sisäistä ja ääneen tuotettua puhetta sekä tarvittaessa ohjaa itsekorjauksiin, kun taas Dellin (1997) mallista puuttuu erillinen järjestelmä virheiden monitorointiin (Renvall, 2006, s. 15). Aktivaation liikkuminen edestakaisin tasojen välillä kuitenkin mahdollistaa virheiden korjaamisen (Hultén, 2010).

### 3.5 Alzheimerin taudin vaikutus nimeämiseen

Lievää Alzheimerin tautia sairastavilla ihmisillä nimeämisvaikeuksien on todettu olevan yhteydessä aivojen kuorikerroksen ohenemiseen vasemman ohimolohkon kärjessä, keskimmäisen ja alemman ohimolohkopoimun etuosassa, hippokampuksen alapuolisessa poimussa sekä fusiform-poimun keskiosassa (Domoto-Reilly ym., 2012), eli samoilla alueilla, joilla Alzheimerin taudin varhaisia aivomuutokset voidaan havaita (Miller ym., 2015). Toiset käsitteiden semanttisista piirteistä ovat nimeämisessä merkityksellisempiä kuin toiset (Catricalà ym., 2015), ja Alzheimerin taudin on todettu heikentävän semanttisten piirteiden keskinäisen tärkeysjärjestyksen ymmärtämistä (Grober, Buschke, Kawas & Fuld, 1985; Martin, Cox, Brouwers & Fedio, 1985). Alzheimerin tautia sairastava ihminen ei välttämättä myöskään kykene käyttämään semanttisista piirteistä saamaansa tietoa nimeämisen tueksi (Catricalà ym., 2015). Nimeämisvaikeuksien taustalla voivat olla myös näönvaraisen hahmottamisen (Laatu, Revonsuo, Jäykkä, Portin & Rinne, 2003) tai sanahaun pulmat (Huff ym., 1986; Kirshner, Webb & Kelly, 1984).

Alzheimerin tautiin sairastuneiden ihmisten on huomattu tekevän enemmän nimeämisvirheitä kuin terveiden ikäverrokkien (Balthazar, Cendes & Damasceno, 2008; Kavé & Goral, 2016), ja nimeämisvirheiden määrän on todettu kasvavan taudin edetessä (Caputi, Di Giacomo, Aloisio & Passafiume, 2016). Nimeämisvirheiden lukumäärä saattaa tosin lisääntyä huomattavasti jo taudin lievässä vaiheessa (Bayles & Trosset, 1992). Alzheimerin taudin edetessä nimeämisvirheet muuttuvat myös laadullisesti (Chenery ym., 1996; LaBarge ym., 1992). Verrattuna normaalisti ikääntyviin ihmisiin Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten on todettu tekevän lukumäärällisesti useampia nimeämisyrityksiä (Bowles, Olber & Albert, 1987).

Nimeämistehtävässä annettujen kohteen merkitykseen liittyvien semanttisten ja kohteen alkuäänteeseen liittyvien foneemisten vihjeiden on havaittu hyödyttävän Alzheimerin tautia sairastavia ihmisiä vähemmän kuin terveitä ikäverrokkeja (Balthazar ym., 2010). Toisissa tutkimuksissa sen sijaan ei ole havaittu merkitsevää eroa terveiden ikäverrokkien ja Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten välillä verrattaessa foneemisista vihjeistä saatua hyötyä (Randolph, Lansing, Ivnik, Cullum & Hermann, 1999). Vihjeet auttavat kohteen oikean kategorian tunnistamista ja siten edistävät nimeämistä (Meteyard & Bose, 2018). Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten on todettu hyötyvän foneemisista vihjeistä enemmän kuin semanttisista (Lin ym., 2014). Foneemisten vihjeiden parempi

hyöty voi kuitenkin selittyä sillä, että tutkittavat ovat ennen foneemista vihjettä saaneet jo semanttisen vihjeen, jolloin molempien vihjeiden yhteisvaikutus edesauttaa tavoitesanan mieleen palauttamista (Lin ym., 2014). Semanttisen verkoston vaurioitumisen edettyä pitemmälle foneemisetkaan vihjeet eivät enää tue tavoitesanan löytymistä (Lambon Ralph & Patterson, 2008).

Nimeäminen sujuu Alzheimerin tautia sairastavilta ihmisiltä hitaammin kuin normaalisti ikääntyviltä ihmisiltä (Almor ym., 2009; Masterson ym., 2007). Vastausviive eli aika nimettävän kohteen esittämisestä siihen, kun tutkittava aloittaa vastauksensa, kasvaa sekä Alzheimerin taudin edetessä että nimettävien sanojen esiintymistiheyden harvetessa (Shuttleworth & Huber, 1988). Verrattaessa naisten ja miesten suoriutumista substantiivikuvien nimeämisessä on miesten todettu onnistuvan nimeämisessä varmemmin (Goral ym. 2007) erityisesti elottomia kohteita esittäviä kuvia nimetessään (Laiacina, Barbarotto & Capitani, 1998). Elottomien ja elollisten kohteiden sekä objektien ja toimintojen nimeämistä käsitellään luvussa 3.1.

### **3.6 Nimeämisvirheet ja korjausyritykset**

Alzheimerin taudin myötä nimeämisvirheistä ensimmäisinä ilmaantuvat semanttiset nimeämisvirheet (Almor ym., 2009), joista yleisimpiä ovat tutkimuksesta riippuen joko saman kategorian jäsenen nimen tuottaminen (Bayles & Tomoeda, 1983), yläkäsitteet (Chenery ym., 1996), semanttis-visuaaliset virheet (Laine, Vuorinen ym., 1997) tai tavoitesanan kuvailu (Bayles, Tomoeda & Trosset, 1990). Taudin edetessä lisääntyvät nimettävään kohteeseen liittymättömien (Chenery ym., 1996) ja en tiedä -vastausten osuudet (Bayles ym., 1990). Verrattaessa terveitä ikäverrokkeja ja Alzheimerin tautia sairastavia ihmisiä on joissakin tutkimuksissa todettu nimeämisvirhetyyppien suhteellisten osuuksien poikkeavan toisistaan (Cormier, Margison & Fisk, 1991), kun taas toisissa tutkimuksissa eri virhetyyppien osuuksissa ei ole havaittu tutkimusryhmien välisiä eroja (Lin ym., 2014). Erilaisia nimeämisvirheitä kuvataan tarkemmin alaluvuissa 3.6.1 ja 3.6.2 ja korjausyrityksiä alaluvussa 3.6.3.

Eri tutkimusten vaihtelevia ja ristiriitaisiakin tuloksia selittänee ainakin osittain se, kuinka tarkasti osallistujien Alzheimerin taudin vaikeusaste on arvioitu, ja onko samassa tutkimusryhmässä ollut taudin eri vaihetta sairastavia ihmisiä (Chenery ym., 1996).

Erityyppisten nimeämisvirheiden luokittelukäytännöt vaihtelevat tutkimuksesta toiseen, ja tutkimuksessa on voitu huomioida vain viimeinen spontaanisti, ennen vihjeitä tuotettu vastaus (Laine, Kujala, Niemi & Uusipaikka, 1992; Lin ym., 2014), kaikki tuotetut vastaukset (Bayles & Tomoeda, 1983; Silagi, Bertolucci & Ortiz, 2015), kaikki ennen oikeaa vastausta tuotetut vastaukset (Bowles ym., 1987; Conner ym., 2011) tai kaikki sekä spontaanisti että semanttisen vihjeen jälkeen tuotetut vastaukset (Nicholas, Obler, Au & Albert, 1996). Tutkimuksissa käytettyjen virhetyyppien lukumäärä vaihtelee, ja virhetyyppejä on voinut olla esimerkiksi kolme (Bowles ym., 1987), seitsemän (Laine ym., 1992) tai kaksitoista (Laine, Vuorinen ym., 1997). Osa tutkijoista on luokitellut jokaisen vastauksen vain yhteen virhetyyppiin (Laine, Vuorinen ym., 1997), kun taas toisissa tutkimuksissa kukin vastaus on voitu luokitella useaan virhetyyppiin samanaikaisesti (Bayles & Tomoeda, 1983).

Erityyppisten nimeämisvirheiden määritelmät ja ryhmittelyt vaihtelevat eri tutkimuksissa. Jotkut tutkijat ovat ryhmitelleet esimerkiksi kiertoilmaukset erilleen semanttisista virheistä (Cuetos, Rodríguez-Ferreiro, Sage & Ellis, 2012), kun taas toisissa tutkimuksissa kiertoilmaukset on luokiteltu semanttisiksi virheisiksi (Balthazar ym., 2008). Kohteen piirteiden ja toiminnan kuvailut muodostavat Laineen ja Martinin (2006, s. 105–108) luokittelussa yhden virhetyypin, kun taas toiset tutkijat ovat luokitelleet piirrekuvailut ja toiminnan kuvailut kahdeksi eri virhetyypiksi (Bayles & Tomoeda, 1983). Lisäksi jälkimmäisessä tutkimuksessa on luokiteltu omina virhetyyppeinä konteksti (sijainti tai tilanne) ja koostumussuhde (osa-kokonaisuus- tai kokonaisuus-osasuhde). Joissakin tutkimuksissa visuaalisiin havaintovirheisiin on luokiteltu tavoitesanaan läheisesti liittyviä käsitteitä, kuten *rannekello* po. *seinäkello* (Smith, Murdoch & Chenery, 1989), kun taas toisissa tutkimuksissa visuaaliset havaintovirheet ovat sisältäneet vastaukset, joilla on tavoitesanaan vain visuaalinen yhteys mutta ei semanttista, kuten *autorata* po. *paletti* (Balthazar ym., 2008; Cuetos ym., 2012; Laine, Vuorinen ym., 1997; Silagi ym., 2015). Jotkut tutkijat puolestaan eivät ole luokitelleet visuaalisia virheitä erikseen lainkaan (Laine & Martin, 2006, s. 105–108).

Morfofonologiset virheet on eräässä tutkimuksessa jaettu morfologisiin ja fonologisiin virheisiin (Colaço, Mineiro, Leal & Castro-Caldas, 2010), kun taas toisten tutkijoiden jaottelussa morfofonologiset virheet ovat erillinen luokka fonologisten ja morfologisten virheiden lisäksi (Laine & Martin, 2006, s. 105–108). Joissakin tutkimuksissa on

luokiteltu vastaamatta jättämiseksi myös nimettävään kohteeseen liittymättömät vastaukset (Lukatela, Malloy, Jenkins & Cohen, 1998), kun taas toisissa ne on luokiteltu erikseen (Laine, Vuorinen ym., 1997). Lyhyesti voidaan todeta, että tutkimusten tulokset vaihtelevat riippuen tutkimukseen osallistuneiden ihmisten Alzheimerin taudin vaikeusasteesta sekä tutkimuksessa käytettyjen nimeämisvirheiden luokittelun periaatteista ja virhetyyppien määritelmistä.

### 3.6.1 Semanttiset nimeämisvirheet

Semanttisia nimeämisvirheitä syntyy, kun aktivoituminen nimeämisprosessin aikana kohdistuu useisiin tavoitesanaan läheisesti liittyviin käsitteisiin (Blanken ym., 2002; ks. myös luku 3.4). Piirteet, jotka ovat yhteisiä usealle perustason käsitteelle, tukevat kategoriataason käsitteiden olemassaoloa (Garrard ym., 2005; ks. myös luku 3.1). Erilaisille linnuille yhteisiä piirteitä ovat esimerkiksi nokka, siivet, sulat ja muniminen. Yksittäisten perustason käsitteiden kannalta merkityksellisiä puolestaan ovat erottelevat piirteet, joiden avulla samaan kategoriaan kuuluvat käsitteet, kuten pingviinin ja pöllön, voi erottaa toisistaan, ja juuri erottelevat piirteet ovat alttiita vaurioitumaan Alzheimerin taudissa (Garrard ym., 2005). Joissakin seurantatutkimuksissa on huomattu semanttisten nimeämisvirheiden osuuden kasvavan Alzheimerin taudin edetessä (Moreno-Martínez, 2010), kun taas toiset tutkijat ovat havainneet semanttisten virheiden osuuden pienenevän taudin edetessä (Barbarotto ym., 1998).

#### *Saman kategorian jäsenet ja semanttis-visuaaliset virheet*

Kun Alzheimerin tautia sairastava ihminen ei kykene tuottamaan tavoittelevansa sanaa, hän usein korvaa sen toisella saman kategorian jäsenen nimellä (Martin & Fedio, 1983). Saman kategorian jäsenen nimen tuottaminen onkin joissakin tutkimuksissa havaittu Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten yleisimmäksi nimeämisvirheeksi (Bayles & Tomoeda, 1983), mutta toisissa tutkimuksissa puolestaan on huomattu semanttis-visuaalisten nimeämisvirheiden olevan yleisimpiä sekä Alzheimerin tautia sairastavien että terveiden ikäverrokkien ryhmässä (Laine, Vuorinen ym., 1997). Saman kategorian jäsen ei välttämättä muistuta ulkonäöltään tavoitesanaa (Laine & Martin, 2006, s. 106), esimerkiksi *valjaat* po. *länget*. Sen sijaan semanttis-visuaalisissa nimeämisvirheissä on semanttisen yhteyden lisäksi myös visuaalinen yhteys tavoitesanaan, kuten *viulu* po. *kitara* (Laine & Martin, 2006, s. 106).

Alzheimerin tauti heikentää kykyä erottaa samaan semanttiseen kategoriaan kuuluvia jäseniä toisistaan (Caputi ym., 2016; Libon ym., 2013), minkä selitetään johtuvan semanttisten käsitteiden ja piirteiden välisten yhteyksien rappeutumisesta (Almor ym., 2009; ks. myös luku 3.1 ja 3.2). Saman kategorian jäsenen nimen tuottaminen tavoitesanan sijasta vähenee Alzheimerin taudin edetessä, ja samalla todennäköisyys yläkäsitteen tuottamiseen tavoitesanan sijasta lisääntyy (Almor ym., 2009). Aivouvantamistutkimuksissa nimeämisvirheitä tarkasteltaessa on havaittu, että saman kategorian jäsenen nimen tuottaminen on yhteydessä ohimolohkojen keski- ja yläosien (Fridriksson ym., 2016; Schwartz ym., 2012) sekä lateraalipuolen (Balthazar ym., 2010; Libon ym., 2013; ks. myös luku 2.1) mutta myös vasemman päälaenlohkon alaosan toimintaan (Watson, Welsh-Bohmer, Hoffman, Lowe & Rubin, 1999).

#### *Yläkäsitteet ja assosiaatiot*

Yläkäsitteiden, kuten *lintu* po. *pelikaani*, käytön yleisyydestä nimeämisessä on saatu ristiriitaisia tuloksia. Toisissa tutkimuksissa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten on havaittu tuottavan yläkäsitteitä erittäin harvoin (Bayles ym., 1990), mutta päinvastaisiakin tuloksia on saatu (Martin & Fedio, 1983). Joissakin tutkimuksissa yläkäsitteiden osuuden virheistä on todettu olevan lähes puolet (Moreno-Martínez, 2010) tai jopa yli puolet (Chenery ym., 1996). Lievää Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten on joissakin tutkimuksissa havaittu käyttävän yläkäsitteitä useammin kuin taudin keskivaikeaa vaihetta sairastavien ihmisten (Bayles & Tomoeda, 1983), mutta toisissa tutkimuksissa yläkäsitteiden käytön on huomattu lisääntyvän taudin edetessä keskivaikeaan vaiheeseen (Almor ym., 2009). Alzheimerin tautia sairastavilla ihmisillä havaittu yläkäsitteiden käytön lisääntyminen nimeämisessä johtuu käsitteitä toisistaan erottavien piirteiden haurastumisesta ja semanttisen muistin rakenteen vähittäisestä hajoamisesta (Almor ym., 2009; ks. myös luku 3.1 ja 3.4). Yläkäsitteen alle kuuluu usein monia perustason käsitteitä, eikä yläkäsitteen nimeäminen edellytä yhtä hienosyistä semanttisten piirteiden erottelua kuin perustason käsitteen nimeäminen (Laine & Martin, 2006, s. 41). Yläkäsitteen nimen tuottamisesta tuleekin todennäköisempää semanttisen muistin rappeutumisen edetessä ja perustason käsitteiden kadotessa (Almor ym., 2009). Aivokuvantamistutkimuksissa yläkäsitteen nimeäminen tavoitesanan sijasta on yhdistetty otsalohkojen toiminnan muutoksiin (Watson ym., 1999).

Assosiaatioksi on määritelty nimeämisvirhe, jolla on jokin miellelyhteys tavoitesanaan, mutta joka ylittää kategoriarajat, esim. *juusto* po. *hiiri* tai *jääkiekkopeli* po. *luistimet* (Laine & Martin, 2006, s. 106). Aikaisemmissa tutkimuksissa on vain harvoin eritelty assosiatiiviset nimeämisvirheet omaksi virhetyypikseen, ja tällöin assosiaativirheiden prosentuaalinen osuus on todettu yhtä suureksi sekä terveiden ikäverrokkien että Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmissä (Laine, Vuorinen ym., 1997).

### *Kuvailu*

Alzheimerin tautiin sairastuneet ihmiset kuvailevat nimettävää kohdetta useammin kuin normaalisti ikääntyvät ihmiset (Bayles ym., 1990; Lin ym., 2014; ks. myös luku 3.2). Kohteen kuvailu täsmällisen sanan käytön sijasta kertoo, että semanttisessa verkostossa on edelleen jäljellä tietoa tavoitesanan semanttisista piirteistä, vaikka henkilö ei saakaan palautettua mieleensä kyseistä sanaa (Balthazar ym., 2010). Lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset kuvailevat useammin kohteen toimintaa, kun taas koostumussuhteen (osa-kokonaisuus- tai kokonaisuus-osasuhteen), piirteiden ja kontekstin kuvailu on yleisempää keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmässä (Bayles & Tomoeda, 1983). Alzheimerin taudin vaikeusasteen kasvaessa sairastuneiden ihmisten tuottamien kuvailevien ilmausten määrä lisääntyy, ja kuvailut muuttuvat yhä epätarkemmiksi, mikä johtuu semanttisen tiedon katoamisesta (Almor ym., 2009; Chenery ym., 1996; ks. myös luku 3.2). Kuvailevien ilmausten käyttö on yhdistetty ohimolohkojen lateraalisen puolen (Balthazar ym., 2010) sekä vasemmanpuoleisen assosiatiivisen näköaivokuoren toimintaan (Watson ym., 1999; ks. myös luku 2.1).

### **3.6.2 Muut nimeämisvirheet**

#### *Fonologiset ja formaaliset virheet sekä neologismit*

Kun henkilö saa haettua tavoittelemansa sanan äänteellisen eli fonologisen muodon fonologiselta tasolta vain osittain, voi muodostua fonologinen virhe, formaalinen virhe tai neologismi eli uudissana (Laine ym., 1992). Fonologinen virhe on nimeämisvirhe, joka muistuttaa tavoitesanaa äänteellisesti (Laine & Martin, 2006, s. 107). Tuotetusta sanasta voi puuttua äänne tai tavu (*turbani* po. *turbaani*), äänne tai tavu voi korvautua toisella (*stereskooppi* po. *stetoskooppi*), äänne tai tavu voi vaihtaa paikkaa (*maarali* po. *maalari*), tai sanaan voi ilmestyä ylimääräinen äänne tai tavu (*mikrorofoni* po. *mikrofoni*). Formaalin virhe on nimeämisvirhe, jolla ei ole semanttista yhteyttä tavoitesanaan mutta kuitenkin



kin äänteellistä samankaltaisuutta, ja sana on kielen mukainen (Laine & Martin, 2006, s. 106), kuten *helminauha* po. *helmitaulu*. Neologismissa yli puolet tavoitellun sanan ään-teistä on muuttunut (Laine & Martin, 2006, s. 108), esimerkiksi *sferi* po. *sarkofagi*. Tutkit-taessa Alzheimerin tautia sairastavia ihmisiä on huomattu sanan äännetason virheiden olevan yhteydessä assosiatiivisen näköaivokuoren muuttuneeseen toimintaan (Watson ym., 1999). Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten on todettu tuottavan fonologisia nimeämisvirheitä vähemmän kuin muita virhetyyppejä (Bayles & Tomoeda, 1983; Martin & Fedio, 1983; Murdoch, Chenery, Wilks & Boyle, 1987), eikä fonologisia virheitä vält-tämättä esiinny puheessa lainkaan (Lin ym., 2014). Fonologisten virheiden pieni määrä heijastaa sitä, että puhekyky ja ääntäminen säilyvät Alzheimerin taudissa hyvänä usein pitkään (Weiner ym., 2008), vaikka joissakin tutkimuksissa Alzheimerin tautia sairasta-vien ihmisten onkin todettu tuottavan myös fonologisia virheitä jo ennen taudin vaikeaa vaihetta (Croot ym., 2000; ks. myös luku 2.2 ja 3.4).

### *Perseveraatio*

Perseveraatioita ilmenee Alzheimerin taudissa jo varhain, ja niiden määrän on havaittu lisääntyvän taudin vaikeusasteen kasvaessa (Kavé & Heinik, 2017; Pekkala ym., 2008). Henkilö saattaa esimerkiksi nimeämistehtävässä toistaa jo tuottamansa sanan myös seu-raavien kuvien kohdalla (ks. luku 5.4). Perseveraatioita on selitetty muun muassa toista-mista hillitsevän inhibitiójärjestelmän toiminnan heikkenemisellä, hermosolujen aktivaat-tiotason liian hitaalla laskulla (McNamara & Albert, 2004) ja tarkkaavuuden ylläpidon tai muistin vaikeuksilla (Kavé & Heinik, 2017; ks. myös luku 3.4). Perseveraatioiden esiinty-minen puheessa on yhdistetty ohimo- ja päälaenlohkosten toiminnan heikkenemiseen sekä aivojen välittäjäaineiden määrän laskuun, sillä ne voivat heikentää toiminnanohjausta, työmuistia ja tarkkaavuuden suuntaamista ja siten johtaa perseveraatioiden syntyyn (Marczinski & Kertesz, 2006; Pekkala ym., 2008; Sandson & Albert, 1987; ks. myös luku 2.1).

### *Kohteeseen liittymättömät vastaukset*

Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten on havaittu antavan nimeämistehtävässä terveitä ikäverrokkeja enemmän vastauksia, joilla ei ole semanttista yhteyttä tavoitesanaan (Bowles ym., 1987), ja tällaisten nimettävään kohteeseen liittymättömien vastausten lukumäärän on todettu kasvavan taudin edetessä (Barbarotto ym., 1998; Bayles & Tomoeda, 1983; Cormier ym., 1991; Smith ym., 1989). Toisissa tutkimuksissa visuaaliset

havaintovirheet on huomattu Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten yleisimmäksi nimeämisvirhetyypiksi (Kirshner ym., 1984), kun taas toiset tutkijat ovat todenneet havaintovirheiden suhteellisen osuuden yhtä suureksi eli noin kolmasosaksi kaikista virheistä sekä normaalisti ikääntyvien että Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmissä (Shuttleworth & Huber, 1988). Kohteeseen liittymättömiä vastauksia voi ilmetä, kun semanttiset edustumat ovat vaurioituneita, eikä henkilö onnistu hakemaan riittävästi semanttista tietoa tavoittelemastaan sanasta (Chenery ym., 1996; ks. myös luku 3.2). Tällöin puheeseen voi ilmaantua myös kategoriarajat ylittäviä nimeämisvirheitä (Almor ym., 2009), kuten *vaate po. merihevonen*.

### *Vastaamatta jättäminen*

Verrattuna normaalisti ikääntyviin ihmisiin Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset jättävät nimeämistehtävässä useammin vastaamatta (Laine, Vuorinen ym., 1997; Nicholas ym., 1996). Taudin edetessä vastaamatta jättäminen ei joidenkin tutkimusten mukaan lisäännä (Shuttleworth & Huber, 1988), mutta päinvastaisiakin havaintoja on tehty (Barbarotto ym., 1998; Salehi, Reisi & Ghasisin, 2017). Toisissa tutkimuksissa puolestaan on todettu vastaamatta jättämisen olevan sekä Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten että terveiden ikäverrokkien yleisin virhetyppi (Lin ym., 2014). Semanttisen verkoston rakenteiden hajoamisen edetessä puheeseen alkaa ilmaantua myös en tiedä -vastauksia (Almor ym., 2009; Bayles ym., 1990; ks. myös luku 3.2 ja 3.4). Aivokuvantamistutkimuksissa on todettu matala aktivaatiotaso kaikissa vasemman puolen aivolohkoissa, kun henkilö ei ole kyennyt nimeämään kohdetta (Watson ym., 1999).

### **3.6.3 Korjausyritykset**

Alzheimerin tauti heikentää sairastuneiden ihmisten kykyä tarkkailla omaa puhetuotostaan (Carlomagno ym., 2005; McNamara, Obler, Au, Durso & Albert, 1992). He havaitsivat puheestaan virheet heikommin ja korjaavat niitä terveitä ikäverrokkeja harvemmin. Yrittäessään korjata vastauksiaan Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten on todettu tuottavan tyhjää puhetta kuvakerrontatehtävässä terveitä ikäverrokkeja enemmän (Carlomagno ym., 2005). Tyhjän puheen on määritelty sisältävän muun muassa epätarkkoja ilmauksia, kuten *jotain sellaista*, *juttu* ja *joku*, tehtävän kommentointia, sanojen tai fraasien toistoa sekä erilaisia sanojen tai äänteiden korvautumisia (Nicholas, Obler, Albert & Helm-Estabrooks, 1985). Alzheimerin tautiin sairastuneiden ihmisten on

todettu saattavan nimeämistehtävässä oikean vastauksen sijasta tuottaa negaation eli he samalla kieltävät antamansa vastauksen (Boles, 1997), kuten *myyrä ei*. Myös afaattisten ihmisten on havaittu käyttävän negaatioita sekä epävarmuuden ilmauksia ja kysymysmuotoisia vastauksia (Halai, Woollams & Lambon Ralph, 2018).

Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten tekemiä erilaisia korjausyrityksiä on tutkittu jonkin verran keskustelutilanteisiin (Orange, Lubinski & Higginbotham, 1996; Simula & Pekkala, 2006), kuvakerrontatehtäviin (Hier, Hagenlocker & Shindler, 1985; McNamara ym., 1992; Nicholas ym., 1985) sekä esineiden sanalliseen kuvailuun liittyen (Bayles, Tomoeda, Kaszniak, Stern & Eagans, 1985). Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten erityisesti nimeämistehtävän aikana tekemiä korjausyrityksiä ei ole tutkittu.

## 4 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Nimeämisvaikeudet ilmenevät Alzheimerin taudissa muun muassa sanojen korvautumisina, muutoksina sanojen äänteellisessä asussa ja vastaamatta jättämisenä (Balthazar ym., 2010; ks. myös luku 3.6). Koska nimeämisvaikeuksia esiintyy jo alkavassa Alzheimerin taudissa, nimeämisen arviointia pidetään taudin tunnistamisen kannalta tärkeänä (Hietanen, Hänninen & Jokinen, 2015). Nimeämisvaikeuksien arvioinnissa käytetään usein kuvannimeämistehtäviä, sillä niiden avulla testaa tietää ennakolta, mitä sanaa henkilö tavoittelee, jolloin annettua vastausta on helpompi arvioida (Goodglass, 1998; Laine & Martin, 2006, s. 103). Lisäksi kuvien nimeämisessä, kuten Bostonin nimentätestissä (ks. luku 5.2), voidaan kontrolloida tavoitesanojen esiintymistiheyttä ja tuttuutta.

Kansainvälistä tutkimusta Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten tuottamista nimeämisvirheistä on tehty jonkin verran (Almor ym., 2009; Bayles & Tomoeda, 1983; Chenery ym., 1996; Lin ym., 2014), mutta suomenkielistä tutkimusta nimeämisvirheistä on tehty vähemmän (Laine, Vuorinen ym., 1997). Tässä tutkielmassa tarkasteltavien henkilöiden suoriutumista on aikaisemmin tutkittu jo sanasujuvuustehtävien (Pekkala, 2004) ja perseveraatioiden tuottamisen kannalta (Pekkala ym., 2008). Tämän pro gradu -tutkielman pyrkimyksenä on selvittää, millä tavalla lievää ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten nimeäminen eroaa terveiden ikäverrokkien suoriutumisesta Bostonin nimentätestissä (ks. luku 5.2).

Tutkimuskysymykseni ovat:

1. Miten terveiden ikäverrokkien sekä lievää ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden nimeämissuoritukset eroavat toisistaan?
2. Kuinka paljon erityyppisiä nimeämisvirheitä ja nimeämisryityksiä ryhmät tuottavat, ja havaitaanko niiden tuotossa eroa tutkittavien ryhmien välillä?
3. Miten spontaanisti oikein nimettyjen tavoitesanojen vastausviive eroaa tutkittavien ryhmien välillä?
4. Miten semanttiset ja foneemiset vihjeet hyödyttävät tutkittavia ryhmiä nimeämisessä?
5. Kuinka paljon ja millaisia korjausryityksiä tutkittavat ryhmät tuottavat?

## 5 MENETELMÄ

### 5.1 Tutkittavat henkilöt

Tässä pro gradu -tutkielmassa tutkittavina oli yhteensä 40 Alzheimerin tautia sairastavaa ihmistä sekä 30 tervettä ikäverrokkia. Tutkielmani ohjaaja, dosentti Seija Pekkala, testasi kaikki tutkimukseen osallistuneet henkilöt väitöskirjatutkimustaan varten vuosina 1994–1997 (Pekkala, 2004, s. 86). Helsingin yliopistollisen keskussairaalan eettinen toimikunta hyväksyi tutkimuksen, ja kaikilta tutkimukseen osallistuneilta tai heidän lähiomaisiltaan saatiin kirjallinen suostumus osallistua tutkimukseen.

Todennäköistä Alzheimerin tautia sairastavat osallistujat tulivat mukaan tutkimukseen Helsingin yliopistollisen keskussairaalan neurologian osaston muistitutkimusyksiköstä (Pekkala, 2004, s. 85). Osallistujat täyttivät tuolloin käytössä olleet todennäköisen Alzheimerin taudin kriteerit (NINCDS-ADRDA, McKhann ym., 1984). Alzheimerin taudin vaikeusaste arvioitiin *Mini-Mental State Examination* (MMSE) -testin (Folstein, Folstein & McHugh, 1975) avulla, ja osallistujat jaettiin MMSE-testipisteiden perusteella lievää (MMSE 20–27) ja keskivaikeaa (MMSE 12–19) Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden ryhmiin (Pekkala, 2004, s. 9, s. 85; ks. myös Erkinjuntti, Rinne & Soininen, 2001; Pirttilä & Erkinjuntti, 2001). Lievää ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmissä tässä aineistossa oli naisia tilastollisesti merkitsevästi enemmän kuin miehiä (taulukko 1). Tutkitut ryhmät eivät kuitenkaan eronneet toisistaan ikävuosien eivätkä koulutusvuosien suhteen.

Vertailuryhmän muodosti 30 normaalisti ikääntynyttä henkilöä, jotka valittiin vuonna 1989 alkaneesta Ylikosken (2000) *Helsinki Aging Brain Study* -tutkimuksesta (Pekkala, 2004, s. 85). He olivat saaneet MMSE-testissä 28–30 pistettä. Vertailuryhmän osallistujat poimittiin satunnaisotannalla jokaisesta ikäryhmästä (55, 60, 65, 70, 75 ja 80 vuotta), ja heidät tutkittiin laajoilla neurologisilla ja neuropsykologisilla testeillä. Tutkimukseen osallistumisen poissulkukriteereinä käytettiin neurologisia ja psykiatrisia sairauksia, päihteiden väärinkäyttöä sekä lääkitystä, joka olisi voinut vaikuttaa kognitiiviseen suoriutumiseen.

*Mini-Mental State Examination* (MMSE) -testiä (Folstein ym., 1975) käytetään sekä muistisairauksien seulontaan että niiden vaikeusasteen etenemisen seurantaan (Hänninen, Paajanen & Kuikka, 2015; Karrasch, Hokkanen, Hänninen & Hietanen, 2015). Testin avulla arvioidaan tutkittavan muistia, kielellisiä toimintoja sekä muita tiedonkäsittelyn osa-alueita. Testissä voi saada 0–30 pistettä, ja poikkeavana pidetään alle 25 pisteen tulosta. Suppean MMSE-testin erottelukyky yksin ei riitä tiedonkäsittelyn lievän heikentymän tai varhaisvaiheen muistisairauden seulontaan, ja lisätutkimukset voivat olla tarpeen, vaikka pistemäärä olisikin 25–30.

### Taulukko 1

*Tutkittavien demografiset tiedot; keskiarvo (KA), keskihajonta (KH) mediaani (Md); sukupuolesta vain lukumäärät; MMSE-pisteistä myös pienin ja suurin arvo (min–maks); (ks. myös Pekkala, 2004, s. 87)*

	Ver (n = 30)	LieA (n = 20)	KvA (n = 20)		
	KA (KH) Md min–maks	KA (KH) Md min–maks	KA (KH) Md min–maks	H (df = 2)	p-arvo
Ikä	66,73 (5,48) 66,00	65,00 (10,25) 64,50	67,40 (8,72) 64,50	0.962	.618
Koulutus- vuodet	9,70 (3,30) 9,00	10,45 (3,72) 9,00	10,05 (3,56) 10,00	0.380	.827
Sukupuoli nainen/mies	14/16	12/8	15/5	3.994 □	.136 □
MMSE- pisteet	28,87 (0,90) 29,00 28–30	23,50 (2,01) 23,50 20–27	15,90 (2,38) 17,00 12–19	60.893	< .001

*Huom.* Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset; H- ja p-arvot Kruskal-Wallis testin mukaan paitsi □:lla merkityt khiin neliö -testin mukaan.

## 5.2 Aineisto ja aineiston aikaisempi käsittely

Tässä tutkielmassa käytetty aineisto koostuu yhteensä 70 henkilön Bostonin nimentä-testissä (BNT; Kaplan ym., 1983; suomenkielinen versio Laine, Koivuselkä-Sallinen ym., 1997) antamista vastauksista, ja aineisto on osa Pekkalan (2004) väitöskirjatutkimuksen aineistoa. Tutkimusaineistoa kerätessä jokaiselle tutkittavalle esitettiin Bostonin nimen-

tätestin kaikki 60 kuvaa (Pekkala, 2004, s. 94). Osallistujien suulliset vastaukset tallennettiin C-kaseteille, joilta vastaukset litteroitiin käsin BNT-testin vastauslomakkeille. Alkuperäisille lomakkeille ei litteroitu puheen prosodisia piirteitä eikä tutkijan puhetta. Vastausviive vastausajan alusta siihen hetkeen, kun tutkittava aloitti vastauksensa, mitattiin sekä sekuntikellolla että digitaalisella *Praat 3* -puheanalyysiohjelmalla (Boersma & Weenink, 1992–2019). Mikäli tutkittava tarjosi useita perättäisiä vastauksia, mitattiin aika jokaiselle tuotokselle erikseen.

Bostonin nimentätestissä (Kaplan ym., 1983; suomenkielinen versio Laine, Koivuselkä-Sallinen ym., 1997) tutkittavalle esitetään nimettäväksi 60 mustavalkoista piirroskuvaa. Testin alkupuolen sanat ovat kielessä yleisesti esiintyviä substantiiveja, kuten *sänky* ja *kello*, ja sanojen esiintymistiheys laskee testin loppua kohti, mikä vaikeuttaa nimeämistä (Brookshire, 2015, s. 123). Tutkittavalla on 20 sekuntia aikaa nimetä esitetty kuva spontaanisti (Kaplan ym., 1983; suomenkielinen versio Laine, Koivuselkä-Sallinen ym., 1997). Mikäli tutkittava ilmoittaa, ettei hän tunnista kuvaa, tai hänen vastauksestaan käy ilmi, että hän on havainnut kuvan virheellisesti, hänelle annetaan semanttinen vihje (*huonekalu* → *sänky*). Semanttisen vihjeen jälkeen hänellä on jälleen 20 sekuntia aikaa nimetä kuva. Jos semanttinen vihje ei auta tutkittavaa nimeämään kuvaa, hänelle annetaan foneeminen vihje, joka testin suomenkielisessä versiossa on tavoitesanan ensimmäinen tavu (*sän-* → *sänky*).

Testin ohjeen mukaan nimeäminen aloitetaan ensimmäisestä kuvasta, jos tutkittavana on alle 10-vuotias lapsi tai aikuinen, jolla voi olettaa olevan vaikeuksia nimeämisessä. Muiden tutkittavien kanssa aloitetaan kuvasta numero 30. Jos tutkittava tällöin nimeää virheellisesti jonkin kuvista numero 30–38, hänelle esitetään ensin kuva numero 29, ja sen jälkeen peruutetaan kuva kerrallaan kohti testin alkua, kunnes hän on nimennyt oikein kahdeksan perättäistä kuvaa ilman vihjeitä. Tämän jälkeen testiä jatketaan siitä kohdasta, jossa testi keskeytettiin kuvien numero 30–38 välillä. Keskeyttämisohjeen mukaan testi päättyy kuuden perättäisen virheen jälkeen. Testiä pisteytettäessä tutkittavalle annetaan piste myös niistä kuvista, jotka testin alkuosassa jäivät esittämättä. Tutkittava saa pisteen sekä spontaanisti että semanttisen vihjeen avulla tuotetuista oikeista vastauksista. Sen sijaan fonologisen vihjeen jälkeen oikein nimetyistä kuvista tutkittavalle ei anneta pistettä. Tarkastelemalla tutkittavan tuottamia virhetyyppejä sekä vihjeiden vaikutusta nimeämiseen voidaan analysoida nimeämisvaikeuden taustatekijöitä.

### 5.3 Aineiston litterointi

Tässä tutkielmassa käsitelty BNT:n alkuperäisistä vastauslomakkeista saadut valokopiot sekä osallistujien demografiset tiedot olivat anonyymejä, eikä niistä käynyt ilmi vastaajien henkilöllisyys. BNT-lomakkeet oli merkitty numeroin 1–70, joista ensimmäiset 30 kuuluivat vertailuryhmän osallistujille. Lomakkeet numero 31–50 kuuluivat lievää ja lomakkeet 51–70 keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavan ryhmän osallistujille.

Tätä tutkielmaa varten litteroitiin käsin kirjoitetuilta BNT-lomakkeilta kaikki 4200 vastausriviä elektroniseen muotoon *Microsoft Excel* -taulukkolaskentaohjelmaan. Osallistujien anonymiteetin varmistamiseksi litteroinnin yhteydessä korvattiin yksittäiset vastauksissa esiintyneet paikannimet sanalla *paikka* tai *paikannimi* ja sukulaisuussuhteisiin viittaavat sanat yläkäsitteellä *sukulainen*. Litteraattiin merkittiin taukojen pituudet kirjoittamalla sulkeiden sisään yhdestä kolmeen pistettä ((.), (..) tai (...)), sillä taukojen tarkka kesto ei ollut tutkimuksen kannalta tarpeen.

### 5.4 Erityyppisten nimeämisvirheiden luokittelu

Tutkielmassa nimeämisvirheiden luokittelun runkona käytettyyn Laineen ja Martinin (2006, s. 105–108) luokitteluun yhdistettiin Baylesin ja Tomoedan (1983) luokittelutapa (taulukko 2). *Kielen mukaisiin* virheisiin luokiteltiin semanttiset, formaaliset ja morfologiset virheet, perseveraatiot ja egosentriset vastaukset sekä kohteeseen liittymättömät vastaukset, jotka kuitenkin olivat kielen mukaisia. *Epäsanojen* ryhmään luokiteltiin fonologiset ja morfofonologiset virheet sekä uudissanat. Laineen ja Martinin (2006, s. 105–108) muut vastaukset -luokka sisältää egosentriset vastaukset ja perseveraatiot, mutta Halai ja kollegat (2018) ovat luokitelleet perseveraatiot omaksi ryhmäkseen. Tässä tutkielmassa päädyttiin luokittelemaan perseveraatiot ja egosentriset vastaukset erikseen. Aikaisemman vastauksen toistaminen myöhemmin toisen kuvan yhteydessä luokiteltiin tässä tutkielmassa perseveraatioksi. Myös saman vastauksen aikana tuotetut toistot olisi voinut luokitella perseveraatioksi, mutta ne luokiteltiin tässä tutkimuksessa tyhjäksi puheeksi Nicholasin ja kollegoiden (1985) mukaisesti. Lisäksi omiin ryhmiinsä luokiteltiin *omissiot* eli vastaamatta jättäminen sekä *luokittelemattomat* vastaukset, jotka eivät sopineet muihin virhetyyppeihin. Nimeämisvirhetyyppien luokittelu tapahtui aineistolähtöisesti, ja luokittelu täydentyi prosessien kuluessa.



Aineistoa käsiteltäessä yhdistettiin joitakin pieniä nimeämisvirheluokkia ennen tulosten analysointia. Kohteeseen liittymättömät vastaukset sisältävät nimettävään kohteeseen liittymättömät sana- ja lausetason vastaukset, visuaaliset havaintovirheet, joilla oli tavoitesanaan visuaalinen yhteys mutta ei semanttista, sekä kuvasta nimetyt yksityiskohdat, jotka eivät liittyneet tavoitesanaan. Fonologisten nimeämisvirheiden ryhmään yhdistettiin viisi virhetyyppiä, jotka tässä aineistossa olivat harvinaisia: foneemin tai tavun puuttuminen, korvautuminen, lisäys tai paikan vaihtuminen sekä uudissanat.

## Taulukko 2

*Aineiston nimeämisvirheiden luokittelussa käytetyt virhetyypit, niiden määritelmät ja esimerkit (Bayles & Tomoeda, 1983; Laine & Martin, 2006, s. 105–108)*

Virhetyyppi		Määritelmä	Esimerkki
<b>1. Kielen mukaiset sanat</b>			
Semanttiset virheet	Semanttis-visuaalinen	Liittyy tavoitesanaan sekä semanttisesti että visuaalisesti	<i>Banaani</i> (po. maissi) <i>Viulu</i> (po. kitara) <i>Teltha</i> (po. kota)
	Sama kategoria	Saman kategorian jäsen, mutta ulkonäössä ei välttämättä samankaltaisuutta tavoitesanan kanssa	<i>Tuoli</i> (po. sänky) <i>Lentokone</i> (po. helikopteri) <i>Kaali</i> (po. maissi) <i>Valjaat</i> (po. kuonokoppa)
	Yläkäsite	Tavoitesanan yläkäsite	<i>Soitin</i> (po. kitara) <i>Lintu</i> (po. pingviini)
	Assosiaatio	Semanttinen yhteys yli kategoriarajojen	<i>Taiteilija</i> (po. paletti)
	Toiminnan kuvailu	Kuvaa, miten ihminen käyttää esinettä tai miten esine (tai eläin) toimii tai liikkuu	<i>Tommonen mihin kalat tulevat</i> (po. katiska) <i>Siihen heitetään sitä vettä sitte</i> (po. kiuas)
	Sijainnin kuvailu	Kuvaa tavoitesanan sijaintia tai kontekstia	<i>Egyptissä</i> (po. pyramidi) <i>Merellä se on parhaimmillaan</i> (po. sukellusvene)
	Piirrekuvailu	Kuvaa tavoitesanaan liittyvää piirrettä	<i>Keltanen</i> (po. maissi)

(taulukko jatkuu)

Taulukko 2 jatkuu

Virhetyyppi		Määritelmä	Esimerkki
Formaalinen virhe	Koostumussuhde	Osa-kokonaisuus- tai kokonaisuus-osasuhde	<i>Sauna</i> (po. kiuas) <i>Ovi</i> (po. saranat) <i>Lonkero</i> (po. mustekala)
		Liittyy tavoitesanaan fonologisesti	<i>Kuoppa</i> (po. kuonokoppa) <i>Krusifi- fiksi</i> (po. sfinksi)
	Kohteeseen liittymätön		
Kohteeseen liittymätön	Sanataso	Ei liity tavoitesanaan	<i>Lämmitin</i> (po. majakka) <i>Polttoaine</i> (po. majakka)
	Lausetaso	Ei liity tavoitesanaan	<i>He lähtivät</i> (po. helikopteri)
	Visuaalinen havaintovirhe	Visuaalista samankaltaisuutta tavoitesanan kanssa, mutta ei liity tavoitesanaan semanttisesti	<i>Pora</i> (po. tikka) <i>Sumppu</i> (po. amppeli) <i>Sakset</i> (po. pyykkipoika)
	Yksityiskohta kuvasta	Kuvassa näkyvä yksityiskohta, joka ei liity tavoitesanaan eikä ole osa-kokonaisuus- eikä kokonaisuus-osasuhteessa tavoitesanaan	<i>Korva</i> (po. kuonokoppa) <i>Tyttö</i> (po. rusetti) <i>Pää</i> (po. turbaani)
Morfologinen virhe		Tavoitesanan morfologinen muunnos, olemassa oleva sana (taivutus- tai johdosvirhe, yhdyssanan jompikumpi osa puuttuu)	<i>Koppa</i> (po. kuonokoppa) <i>Joku meri</i> (po. merihevonon) <i>Jalka</i> (.) mikskäs noita <i>sanotaan</i> (po. puujalat) <i>Toi on sitä mikä sfinksejä vai mikskä sitä nyt</i> (po. sfinksi) *
Muut	Perseveraatio	Aikaisemmin esiintynyttä sanaa toistetaan	<i>Kampa</i> (po. hammasharja) <i>Kampa</i> (po. pyykkipoika)
	Egosentrinen	Kuvataan tavoitesanaa henkilökohtaisen kokemuksen kautta	<i>Just äsken -- laitoin noita pois</i> (po. pyykkipoika)
<b>2. Epäsanat</b>			
Fonologinen virhe, tavoitesana muuntunut < 50 %	Lisäys	Ylimääräinen äänne tai tavu	<i>Mikrorofoni</i> (po. mikrofoni) <i>Kakatus</i> (po. kaktus)
	Puuttuminen	Puuttuva äänne tai tavu	<i>Turbani</i> (po. turbaani) <i>Sie-</i> (po. sieni)
	Korvautuminen	Äänne tai tavu korvautuu toisella	<i>Stereskooppi</i> (po. stetoskooppi) <i>Viuli</i> (po. viulu) <i>Käte</i> (po. käpy)
(taulukko jatkuu)			

Taulukko 2 jatkuu

Virhetyyppi	Määritelmä	Esimerkki
Paikan vaihtuminen	Äänne tai tavu vaihtaa paikkaa	<i>Sfinski</i> (po. sfinksi) *
Neologismi, tavoitesana muuntunut > 50 %	Uudissana	<i>Ykky</i> (po. yksisarvinen) <i>Sferi</i> (po. sarkofagi)
Morfonologinen virhe	Olemassa olevia vapaita tai sidottuja morfeemeja yhdistetään kielen vastaisesti	<i>Pelitennis</i> (po. maila) <i>Monijakkara</i> (po. mustekala) <i>Leppäpeffa</i> (po. majava)
<b>3. Omissiot</b>	Ei tuota lainkaan vastausta	---
	Ilmaisee, ettei tiedä	<i>Ihan tuntematon.</i> <i>Mikä toi voi olla.</i>
	Ilmoittaa tietävänsä, mutta ei muista tavoitesanaa	<i>Tiedän mutt en osaa san- nimetä.</i> <i>Ihan kielen päällä.</i>
<b>4. Luokittelemattomat</b>	Epätarkat yleissanat; eivät sovi em. luokitteluihin (vrt. engl. <i>thing, stuff</i> )	<i>Ötökkä</i> (po. mustekala) <i>Vehje</i> (po. sieni) <i>Otus, häkkyrä, peli</i>

*Huom.* Esimerkit ovat tässä tutkielmassa käytetystä aineistosta; \* = annetut esimerkit hyväksyttiin BNT:ssä oikeiksi vastauksiksi tässä tutkimuksessa.

Uudet sanayhdistelmät (*monijakkara* po. *mustekala* ja *kukkalampetti* po. *amppeli*), luokiteltiin tässä tutkimuksessa morfonologisiksi virheiksi, sillä Laineen ja Martinin (2006, s. 106–108) määritelmän mukaisesti morfonologinen virhe syntyy vapaita tai sidonnaisia morfeemeja kielen vastaisesti yhdistämällä. Morfonologisiin virheisiin luokiteltiin myös virheet, joissa yhdyssanan osat vaihtoivat paikkaa (*koppakuono* po. *kuonokoppa*). Kukin nimeämisvirhe luokiteltiin vain yhteen virheluokkaan (ks. Laine, Vuorinen ym., 1997), joten esimerkiksi *opussiumi* (= opossumi) po. *majava* on luokiteltu saman kategorian jäsenen nimen tuottamiseksi, vaikka siinä esiintyy myös foneemin korvautuminen ja lisäys. Kun tutkittavalle annettiin semanttinen vihje *eläin*, ja hän vihjeen jälkeen

totesi "*eläinhän se on mutta*", ei eläin-sanaa huomioitu virheluokituksessa, koska tutkittava toisti vihjesanan eikä tuottanut omaa nimeämisyritystä.

Tässä tutkimuksessa luokiteltiin kaikki nimeämisvirheet, jotka tutkittava tuotti ennen oikeaa vastausta, eli spontaanien vastausten lisäksi myös semanttisten ja foneemisten vihjeiden jälkeen tuotetut virheelliset vastaukset huomioitiin (ks. Bowles ym., 1987; Conner ym., 2011). Tästä syystä vastaamatta jättämiseksi laskettiin vain ne kerrat, kun tutkittava ei tuottanut vastausta edes foneemisen vihjeen avulla. Samalla, kun nimeämisvirheitä luokiteltiin, laskettiin myös ennen oikeaa vastausta tuotettujen nimeämisyritysten lukumäärä.

Kokonaan luokittelun ulkopuolelle jäänyt virhe oli muun muassa joidenkin vastaajien tuottama *männyn käpy*, sillä he saivat pisteen tuotettuaan tavoitesanan *käpy*, vaikka kuvassa oli kuusen käpy. Luokittelun ulkopuolelle jäivät myös vastaukset, joissa tutkittava nimesi kuvassa näkyvän viulun jousen *soittimeksi*, *kieleksi* tai *suksiksi*, vaikka jousista ei ollut tarpeen nimetä lainkaan.

## 5.5 Korjausyritysten luokittelu

Alzheimerin taudin tiedetään heikentävän sairastuneen henkilön kykyä monitoroida omaa puhettaan (Carlomagno ym., 2005). Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin myös tutkittavien pyrkimyksiä korjata virheitään. Tutkittavien tuottamat korjausyritykset luokiteltiin sen mukaan, oliko kyseessä vastauksen korjaaminen, vastauksen kieltäminen, epävarmuuden ilmaus vastauksen oikeellisuudesta vai tyhjä puhe (taulukko 3). Tässä tutkimuksessa käytettiin soveltuvien osin Nicholasin ja kollegoiden (1985) määritelmää tyhjästä puheesta. Kustakin vastauksesta luokiteltiin tarvittaessa useita korjausyritystyyppiejä. Esimerkiksi väärän vastauksen kieltäminen laskettiin jokaisesta negatiivisesta (ei ole [väärä]) erikseen, mutta oikean vastauksen kieltäminen ja tyhjä puhe laskettiin vain kerran. Korjausyritysten luokittelu oli aineistolähtöinen ja muodostui osallistujien vastausten perusteella.

## Taulukko 3

*Aineistossa esiintyneet korjausyritysten tyypit, niiden määritelmät ja esimerkit*

Korjausyrityksen tyyppi	Määritelmä	Esimerkki
Korjaa oikeaksi	Ensin väärä vastaus, korjaa spontaanisti (ensimmäisten 20 sekunnin aikana, ilman vihjeitä)	<i>Joku kuuma lähde (.) ei se se oo (..) ei se oo ku <b>tulivuori</b></i> (po. tulivuori)
Korjaa vääräksi	Ensin oikea, korjaa vääräksi spontaanisti (saa kuitenkin pisteen oikeasta vastauksesta)	<i>Viulu vai oisko se <b>kitara</b></i> (po. viulu)
Negaatio (ei ole [oikea])	Kieltää oikean vastauksen (saa kuitenkin pisteen oikeasta vastauksesta)	<i><b>Ei tetoskooppi</b> mutta mikroskooppi</i> (po. stetoskooppi) <i><b>En sano kitaraksi</b> mutta en tiedä paremmin</i> (po. kitara)
Negaatio (ei ole [väärä])	Kieltää väärän vastauksen	<i><b>Mäyrä</b> se <b>ei</b> ole mutta</i> (po. majava)
Oikea mutta epävarma	Ilmaisee epävarmuutta oikeasta vastauksesta, esim. <i>voisko olla, oisko se, varmaan, ehkä, en tiedä</i> (saa kuitenkin pisteen oikeasta vastauksesta)	<i>Teteoskooppi <b>vai mikä</b> tää nyt on</i> (po. stetoskooppi)
Väärä ja epävarma	Ilmaisee epävarmuutta väärästä vastauksesta	<i>Viulu vai <b>oisko</b> se <b>kitara</b></i> (po. viulu)
Oikea vieraalla kielellä	Oikea vastaus esim. englannin, saksan tai ruotsin kielellä	<i>Unicorn</i> (po. yksisarvinen)
Oikea vastausajan ylityttyä	Oikea vastaus 20 sekunnin ajan juuri ylityttyä, ennen vihjeitä; tai oikea vastaus viipeellä pari kuvaa myöhemmin	
Tyhjä puhe	Sisällöltään tyhjät sanat ja ilmaukset, kuten <i>tämmönen, semmonen, nää on nää, joku, jonkunlaine, mikäs tää nyt on, mikskä sitä sanotaan, sekä vastauksen sisällä esiintynyt sanojen tai fraasien toistelu ja tehtävän kommentointi</i>	<i>Se on se on joku tuota (..) eiks se oo tuota (..) onks se nyt sitte sanonks mä oikein jos mä sanon ett se on (..) mikäs tää on (..)</i> <i>En tiijä miten koitan ajatella niin ei tuu</i>

*Huom.* Esimerkit ovat tässä tutkielmassa käytetystä aineistosta.

## 5.6 Aineiston analysointi

Tässä tutkimuksessa käytettiin sekä laadullista tutkimusotetta eri virhetyyppien analysoinnissa että lisäksi määrällisen tutkimuksen keinoja ryhmien välisten tilastollisten erojen analysointiin. Laadulliset ja määrälliset menetelmät täydentävät toisiaan, ja niitä voidaan käyttää samassakin tutkimuksessa (Hirsjärvi, 2016; Metsämuuronen, 2006, s. 257).

Tilastollinen analysointi tehtiin *IBM SPSS Statistics 25* -analyysiohjelmalla. Analyysi aloitettiin vertaamalla tutkittavia kolmea ryhmää keskenään ei-parametrisellä Kruskal-Wallisin yksisuuntaisella varianssianalyysillä (Dancey & Reidy, 2011, s. 550). Mikäli Kruskal-Wallis testin havaittiin ryhmien välillä tilastollisesti merkitsevä ero analysoitavissa tiedoissa, analysointia jatkettiin joko khiin neliö -testillä (Dancey & Reidy, 2011, s. 277) tai Mann-Whitney *U* -testillä, jonka avulla laskettiin parittaiset *post hoc* -vertailut aina kahden ryhmän välillä (Dancey & Reidy, 2011, s. 553). Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi asetettiin yleisesti käyttökelpoisena pidetty  $p < .05$  (Nummenmaa, 2004, s. 138). Tilastollisesti erittäin merkitseväksi pidetään  $p$ -arvoa  $< .001$ , merkitseväksi  $p < .01$  ja melko merkitseväksi  $p < .05$  (Metsämuuronen, 2006, s. 434). Tuloksissa  $p$ -arvot on ilmoitettu kolmen desimaalin ja muut tulokset kahden desimaalin tarkkuudella, minkä katsotaan yleensä riittävän (Nummenmaa, 2004, s. 53).

Nimeämisvirheet ja korjausyritykset luokiteltiin *Microsoft Excel* -laskentataulukkoon, jossa jokaiselle tutkittavalle varattiin 60 riviä, eli yksi rivi vastasi yhtä BNT:n kuvaa. Pystysarakkeisiin luokiteltiin vastausviipeen kesto, oikeiden vastausten ja annettujen semanttisten ja foneemisten vihjeiden lukumäärä sekä eri nimeämisvirhe- ja korjausyritystyyppit. Litteroitu aineisto käytiin läpi osissa luokittelemalla vain kahta tai kolmea eri virhetyyppiä kerrallaan. Epäselvät käsinkirjoitetut sanat ja merkinnät tarkistettiin yhdessä ohjaaja, dosentti Seija Pekkalan kanssa. Aineiston oikeiden vastausten ja vihjeiden pisteytystä verrattiin alkuperäisen aineiston pisteytykseen käymällä jokainen lomake kohta kohdalta läpi yhdessä ohjaajan kanssa ja keskustelemalla eriävistä kohdista. Luokittelu tarkastettiin suodattamalla *Microsoft Excel* -taulukkolaskentaohjelman avulla kaikki samaan kuvaan liittyvät vastaukset peräjälkeen sekä kaikki saman virhetyypin vastaukset peräjälkeen. Suodattaminen auttoi pitämään luokittelun johdonmukaisena sekä kuva- että virhetyyppikohtaisesti. Lisäksi luokitteluvaiheen jälkeen koko aineisto tarkastettiin rivi riviltä ja sarake sarakkeelta

ennen tilastollisen analyysin aloittamista. Sarakkeista laskettiin yhteen sekä kunkin ryhmän yhteistulos että jokaisen tutkittavan henkilökohtaiset tulokset. Jälkimmäiset siirrettiin toiseen *Microsoft Excel* -laskentataulukkoon, jossa yhden tutkittavan kaikki tulokset näkyivät samalla rivillä, ja nämä tiedot puolestaan siirrettiin *IBM SPSS 25 Statistics* -analyysiohjelmaan.

Kuten Bostonin nimentätestin suomenkielisen version (Laine, Koivuselkä-Sallinen ym., 1997) ohjeissa todetaan, monista kuvista voidaan hyväksyä useampi kuin yksi vastaus. Esimerkkejä tässä tutkielmassa hyväksytyistä sanoista, joita ei luokiteltu virheisiin, olivat murteelliset ilmaukset, kuten *helemitaulu*, *kuanokoppa* ja *sarannat*. Lisäksi hyväksyttiin *tatti* (sieni), *pulikka* (kaulin), *saunan uuni* (kiuas), *pyykkipinna* ja *-pinnu* (pyykkipoika), *kranssi* (seppele), *nuoli* (tikka), *kanotti* (kanootti), *mikki* (mikrofoni), *sfinksi*-sanan erilaiset muunnokset ja yksinkertaistumat sekä sananalkuisen konsonanttiyhdistelmän yksinkertaistuminen sanassa *stetoskooppi*. Muita hyväksytyjä äänteellisiä muutoksia olivat muun muassa *pyramiiti* (pyramidi), *kiraffi* (kirahvi), *sarkofani* (sarkofagi), *pinkviini* (pingviini) ja *mikrohvooni* (mikrofoni). Ohjaajan kanssa keskusteltiin luokitteluvaiheen aikana heränneistä kysymyksistä, kuten voidaanko *hammas* (po. *hammasharja*) luokitella assosiaatioksi vai morfologiseksi muunnokseksi, joista tämän aineiston käsittelyssä päädyttiin viimeksi mainittuun. Bostonin nimentätestin tavoitesanojen esiintymistiheys laskee testin loppua kohden, mikä vaikeuttaa nimeämistä (Brookshire, 2015, s. 123). Analyysivaiheessa tässä tutkimuksessa tarkasteltiin myös sitä, montako prosenttia kunkin tutkimusryhmän osallistujista nimesi tavoitesanan virheellisesti sekä sitä, mitkä kuvista olivat vaikeimpia nimetä testin alku- (1–20), keski- (21–40) ja loppukolmanneksissa (41–60).

Seuraaviin esimerkkeihin on pyritty poimimaan vastauksia, joissa esiintyy mahdollisimman monentyyppisiä nimeämisvirheitä ja korjausyrityksiä. Esimerkit 1–2 ovat vertailuryhmän vastauksista, esimerkit 3–4 lievää ja esimerkit 5–6 keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmästä.

#### Esimerkki 1 (majava)

"*Saukko tai myyrä tai mikskä sitä nyt (.) toi toi toi eli pii- ei piisami kun toi pi- (...)* [Foneemisella vihjeellä:] *ma- (.) marsu ei (.) majava*"

Esimerkistä 1, joka oli vertailuryhmän vastaajalta, luokiteltiin neljä semanttis-visuaalista virhettä (*saukko*, *myyrä*, *piisami*, *marsu*). Lisäksi korjausyrityksiin luokiteltiin kaksi negaatiota, (*ei piisami*, *marsu ei*), korjaaminen oikeaksi (*majava*) ja tyhjää puhetta (*mikskä sitä nyt, toi toi toi*).

#### Esimerkki 2 (stetoskooppi)

*"Tää on se mikä lääkäriellä on se kuuntelulaite (...) teleskooppi vai mikä skooppi se on"*

Esimerkistä 2, joka oli vertailuryhmän vastaajalta, luokiteltiin nimeämisvirheisiin yksi assosiaatio (*lääkäriellä*), sama kategoria (*kuuntelulaite*), formaalinen virhe (*teleskooppi*), morfologinen virhe (*skooppi*) sekä korjausyrityksiin epävarmuuden ilmaus väärästä vastauksesta (*vai mikä*) ja tyhjää puhetta (*tää on se mikä, vai mikä -- se on*).

#### Esimerkki 3 (sukellusvene)

*"no se on varmasti joku tällanen hetkinen vedenalane tällainen laiva taikka tämmönen sukellusvene (.) sillä on kyllä joku muuki nimi mutta mikähän se nyt olikaan"*

Esimerkistä 3 henkilöltä, jolla oli lievä Alzheimerin tauti, luokiteltiin nimeämisvirheisiin yksi saman kategorian jäsenen nimen tuottaminen (*laiva*), yksi sijainnin kuvailu (*vedenalane*) sekä korjausyrityksiin epävarmuuden ilmaus oikeasta vastauksesta (*joku muuki nimi mutta mikähän --*), yksi oikean vastauksen kieltävä negaatio (*sillä on -- joku muuki nimi*) ja tyhjää puhetta (*no se on varmasti joku tällanen hetkinen --*).

#### Esimerkki 4 (paletti)

*"(..) toi (..) kun maalia (..) näitä sekotetaan (..) tällä (..) se on eriä (..) sanopa mikä tää on mulla yks [sukulainen] maalailee ja tekee kaikkee"*

Esimerkistä 4 henkilöltä, jolla oli lievä Alzheimerin tauti, luokiteltiin yksi toiminnan kuvailu (*maalia sekotetaan*), yksi egosentrinen (*sukulainen maalailee*) sekä korjausyrityksiin tyhjää puhetta (*se on eriä -- sanopa mikä tää on --*).

#### Esimerkki 5 (mustekala)

*"tuo on joku lisko (..) tuo tuo (..) en mä muista tuon nimeä mutta toi on joku lisko semmonen (..) monijakkara en muista nimeä (..) sano sinä se mulle"*



Esimerkistä 5 henkilöltä, jolla oli keskivaikea Alzheimerin tauti, luokiteltiin nimeämisvirheisiin yksi saman kategorian jäsenen nimen tuottaminen (*lisko*), yksi morfofonologinen virhe (*monijakkara*) sekä korjausyrityksiin epävarmuuden ilmaus väärästä vastauksesta (*en muista -- joku lisko*) ja tyhjää puhetta (*tuo on joku -- tuo on -- en mä muista -- sano sinä*).

#### Esimerkki 6 (merihevonen)

*"(..) taas joku outo eläin (..) taikka sitte vaate (..) kyllä tää outo eläin on (..) tietysti (..) ei oo aavistusta siitä- kaan minä vaan sitä kyselin että tuota kun pitäis oikeestaan (..) mennä tuonne [sukulaisen]"*

Esimerkistä 6 henkilöltä, jolla oli keskivaikea Alzheimerin tauti, luokiteltiin yksi yläkäsite (*eläin*), yksi kohteeseen liittymätön vastaus (*vaate*), yksi kohteeseen liittymätön lausetason vastaus (*pitäis oikeestaan mennä tuonne ---*) sekä korjausyrityksiin epävarmuuden ilmaus väärästä vastauksesta (*taikka -- ei oo aavistusta*) ja tyhjää puhetta (*taas joku outo -- kyllä tää outo eläin on -- ei oo aavistusta --*).

## 6 TULOKSET

Tässä tutkielmassa tarkasteltiin, millaisia nimeämisvirheitä ja korjausyrityksiä lievää ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset tekevät Bostonin nimentätestissä verrattuna terveisiin ikäverrokkeihin sekä sitä, miten nimeämisvirheiden ja korjausyritysten tuotto muuttuu sekä määrällisesti että laadullisesti taudin edetessä. Tuloksissa esitellään ensin ryhmien nimeämisuuritukset Bostonin nimentätestissä (luku 6.1.1), sen jälkeen aineistossa havaittujen nimeämisvirheiden ja nimeämisyritysten määrä (luku 6.1.2) ja erilaiset nimeämisvirhetyypit (luku 6.1.3). Näiden jälkeen kuvataan vielä vastausviipeeseen (luku 6.2), semanttisten ja foneemisten vihjeiden vaikutukseen (luku 6.3) sekä korjausyrityksiin (luku 6.4) liittyvät tulokset.

### 6.1 Määrälliset ja laadulliset erot nimeämisvirheiden tuotossa

#### 6.1.1 Nimeämisuuritukset Bostonin nimentätestissä

Tutkittujen kolmen ryhmän eli terveiden ikäverrokkien sekä lievää ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ryhmien välillä todettiin Kruskal-Wallis testissä tilastollisesti erittäin merkitsevä ero Bostonin nimentätestin pistemäärissä ( $H = 37.54$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ) (taulukko 4). Tarkempi analyysi paljasti tilastollisesti merkitsevän eron olevan nimenomaan terveiden ikäverrokkien ja Alzheimerin taudin lievää vaihetta sairastavien ihmisten välillä ( $p < .001$ ). Semanttisten vihjeiden avulla oikein nimettyjen kohteiden lukumäärässä ei todettu tilastollisesti merkitsevää ero tutkittujen kolmen ryhmän välillä ( $H = 3.345$ ,  $df = 2$ ,  $p = .188$ ), mutta sen sijaan foneemisen vihjeen avulla oikein tuotettujen vastausten lukumäärät erosivat ryhmien välillä tilastollisesti erittäin merkitsevästi ( $H = 34.74$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ).

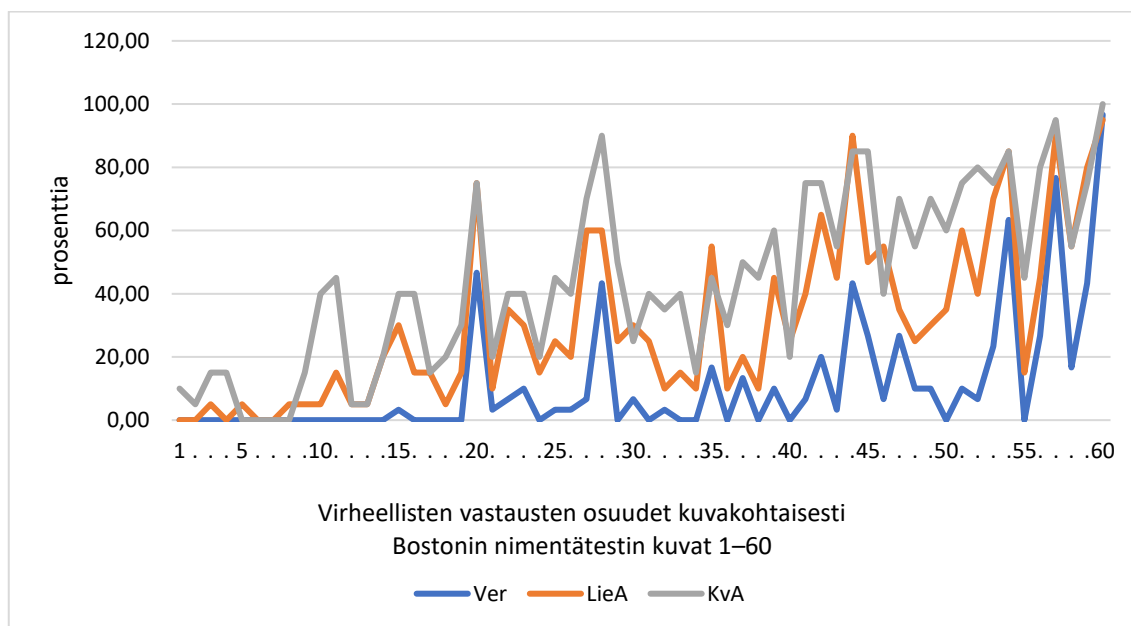
Taulukko 4

*Ryhmien pistemäärät Bostonin nimentätestissä sekä semanttisten ja foneemisten vihjeiden avulla oikein tuotettujen vastausten lukumäärät; keskiarvo (KA), keskihajonta (KH), mediaani (Md) ja pienin ja suurin arvo (min–maks)*

	Ver (n = 30)	LieA (n = 20)	KvA (n = 20)		
	KA (KH) Md (min–maks)	KA (KH) Md (min–maks)	KA (KH) Md (min–maks)	H (df = 2)	p-arvo
BNT-pisteet	53,07 (3,93) 53,50 (43–58)	41,35 (12,19) <sup>a ***</sup> 45,00 (7–60)	33,50 (10,22) <sup>c ***</sup> 33,50 (14–52)	37,54	< .001
Semanttisella vihjeellä oikea vastaus	0,20 (0,41) 0,00 (0–1)	0,45 (0,51) 0,00 (0–1)	0,40 (0,68) 0,00 (0–2)	3,35	.188
Foneemisella vihjeellä oikea vastaus	4,30 (2,45) 4,00 (1–11)	9,40 (5,34) <sup>b **</sup> 9,00 (0–19)	13,70 (4,55) <sup>c ***</sup> 14,00 (5–22)	34,74	< .001

*Huom.* Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaiketta Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset; H- ja p-arvot Kruskal-Wallis testin mukaan; Ryhmien väliset parittaiset *post hoc* -vertailut (Ver–LieA <sup>a \*\*\*</sup>,  $p < .001$ ; Ver–LieA <sup>b \*\*</sup>,  $p = .002$ ; Ver–KvA <sup>c \*\*\*</sup>,  $p < .001$ ) laskettu Mann-Whitney U -testillä.

Kuvatasolla tarkasteltuna Bostonin nimentätestin ensimmäisen kolmanneksen kuvista (kuvat 1–20) vertailuryhmän vastaajille tuotti eniten hankaluuksia nimetä tavoitesana *naamari* (kuva 20, virheellisesti nimettyjen vastausten osuus 46,67 %) (kuvio 1). *Naamari*-sana oli haastava myös lievää ja keskivaiketta Alzheimerin tautia sairastaville ihmisille (virheellisiä vastauksia 75,00 %). Bostonin nimentätestin keskimmäisen kolmanneksen kuvissa (kuvat 21–40) kaikki ryhmät tuottivat eniten virheitä nimetessään *majavaa* (kuva 28, virh. vastauksia 43,30–90,00 %). Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmissä myös *mustekalan* nimeämisessä tehtiin runsaasti virheitä (kuva 27, 60,00–70,00 %). Bostonin nimentätestin viimeisen kolmanneksen kuvien (kuvat 41–60) joukosta kaikki kolme tutkimusryhmää nimesivät virheellisesti useimmiten *yksisarvisen* (kuva 57, virh. vastauksia 76,67–95,00 %) ja *sarkofagin* (kuva 60, virh. vastauksia 95,00–100,00 %).

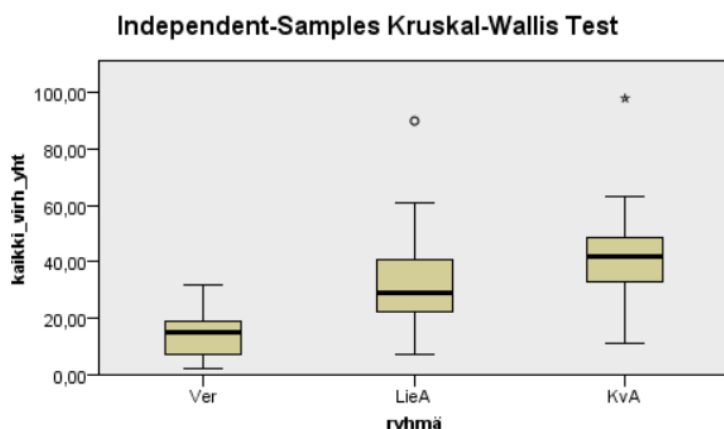


*Kuvio 1.* Virheellisten vastausten osuudet kuvakohtaisesti Bostonin nimentätestissä. Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaikkea Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset.

### 6.1.2 Nimeämisvirheiden ja nimeämisyritysten määrä

Tuotettujen nimeämisvirheiden yhteismäärä kolmessa tutkimusryhmässä erosi toisistaan tilastollisesti erittäin merkitsevästi ( $H = 34.41$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ) (taulukko 5). Vertailuryhmä tuotti yhteensä 429, lievää Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmä 670 ja keskivaikkea tautia sairastavien ihmisten ryhmä 851 nimeämisvirhettä. Kaikkien annettujen vastausten lukumäärät eri ryhmissä olivat vastaavasti 1800, 1200 ja 1200 kappaletta. Yksi vastaus saattoi sisältää useita nimeämisyrityksiä ja -virheitä. Ryhmien tuottamien virheiden lukumäärien mediaani, jakauman sijainti ja hajonta esitetään kuviossa 2.

Nimeämisyritysten lukumäärä saatiin vähentämällä omissioiden lukumäärä nimeämisvirheiden kokonaismäärästä. Vertailuryhmän osallistujat tuottivat testin aikana keskimäärin 14,20 nimeämisyritystä. Lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset tuottivat keskimäärin 32,70 ja taudin keskivaikkea vaihetta sairastavat ihmiset 41,45 nimeämisyritystä.



*Kuvio 2.* Virheiden kokonaismäärän mediaani, jakauma ja hajonta. Virheet suhteessa ryhmän kaikkiin vastauksiin. Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset.

### 6.1.3 Erityyppiset nimeämisvirheet ja niiden määrä

Ryhmien välillä todettiin tilastollisesti merkitsevä ero virheiden kokonaismäärän lisäksi myös seuraavien nimeämisvirhetyyppien lukumäärissä suhteessa kaikkiin vastauksiin: sama kategoria ( $H = 23.52$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ), yläkäsite ( $H = 15.24$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ), assosiaatio ( $H = 16.83$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ), kuvailut ( $H = 32.79$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ), perseveraatio ( $H = 15.52$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ), egosentrinen vastaus ( $H = 12.13$ ,  $df = 2$ ,  $p < .002$ ), kohteeseen liittymätön ( $H = 28.83$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ), omissio ( $H = 9.91$ ,  $df = 2$ ,  $p < .007$ ) ja luokittelemattomat virheet ( $H = 10.54$ ,  $df = 2$ ,  $p < .005$ ) (taulukko 5). Samassa taulukossa on esitetty tutkimusryhmäkohtaisesti erityyppisten nimeämisvirheiden lukumäärän keskiarvo ( $KA$ ), keskihajonta ( $KH$ ), mediaani ( $Md$ ), pienin ja suurin arvo (min–maks) sekä Mann-Whitney  $U$ -testillä lasketut ryhmien parittaiset vertailut. Tarkasteltaessa erilaisten nimeämisvirheiden lukumääriä suhteessa kunkin ryhmän tuottamiin

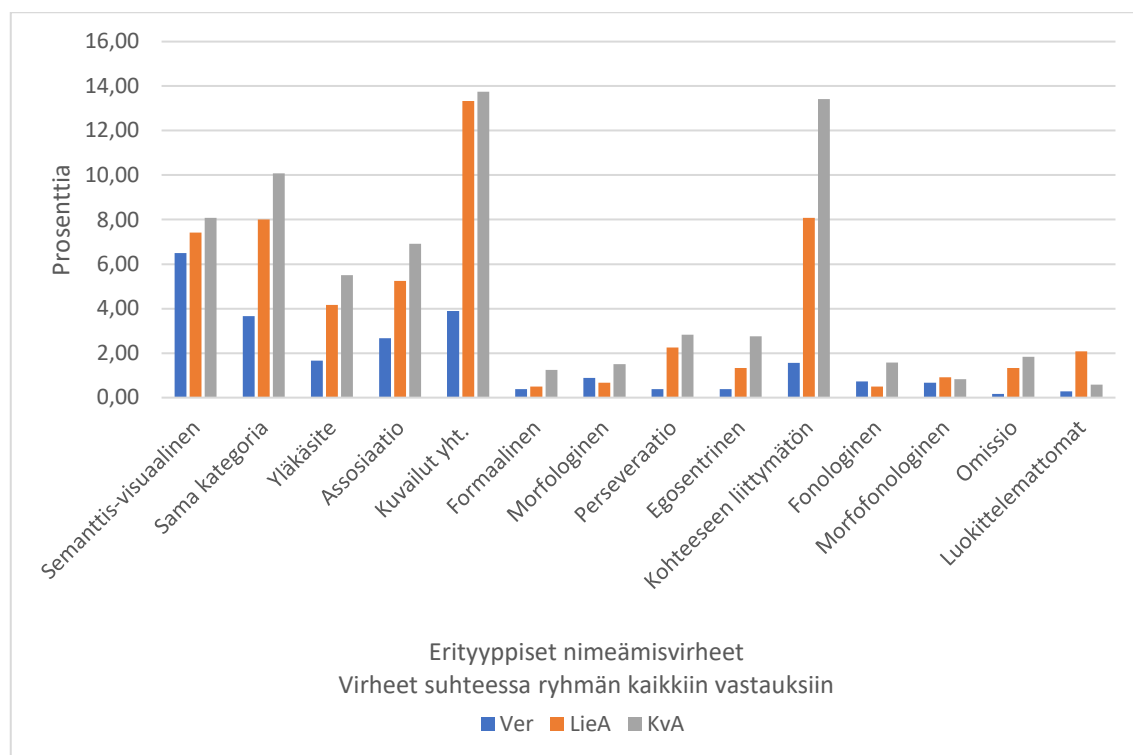
## Taulukko 5

*Aineiston nimeämisvirheiden luokittelussa havaitut virhetyypit tutkimusryhmittäin; virheiden lukumäärien keskiarvo (KA), keskihajonta (KH), mediaani (Md), pienin ja suurin arvo (min–maks) sekä p-arvot pareittain vertailtuna*

	Ver (n = 30)	LieA (n = 20)	KvA (n = 20)	Ver– LieA	Ver– KvA	LieA– KvA
Virhetyyppi	KA (KH) Md min–maks	KA (KH) Md min–maks	KA (KH) Md min–maks	p-arvo	p-arvo	p-arvo
Semanttis- visuaalinen	3,90 (2,45) 3,00 0–11	4,45 (2,14) 4,50 1–9	4,85 (2,48) 5,50 1–11	.249	.234	.547
Sama kategoria	2,20 (1,24) 2,00 0–4	4,80 (3,41) 3,50 1–12	6,05 (3,19) 6,00 2–16	.003 **	< .001 ***	.127
Yläkäsite	1,00 (1,08) 1,00 0–4	2,50 (2,01) 2,00 0–7	3,30 (2,58) 2,00 0–8	.003 **	< .001 ***	.424
Assosiaatio	1,57 (1,91) 1,00 0–8	3,15 (2,16) 3,00 0–7	4,15 (2,48) 4,00 1–9	.007 **	< .001 ***	.236
Kuvailut yht.	2,33 (1,27) 2,00 0–6	8,00 (4,54) 7,50 3–20	8,25 (6,63) 7,00 0–24	< .001 ***	< .001 ***	.654
Formaalinen virhe	0,23 (0,50) 0,00 0–2	0,30 (0,57) 0,00 0–2	0,75 (1,21) 0,00 0–5	.670	.049 *	.163
Morfologinen virhe	0,53 (0,57) 0,50 0–2	0,40 (0,60) 0,00 0–2	0,90 (1,12) 0,50 0–3	.352	.457	.183
Perseveraatio	0,23 (0,43) 0,00 0–1	1,35 (2,72) 0,50 0–12	1,70 (2,05) 1,00 0–7	.026 *	< .001 ***	.155
Egosentrinen	0,23 (0,68) 0,00 0–3	0,80 (1,06) 0,00 0–3	1,65 (2,35) 1,00 0–8	.014 *	.001 **	.312
Kohteeseen liittymätön	0,93 (1,11) 0,50 0–4	4,85 (7,01) 2,00 0–30	8,05 (7,79) 6,00 0–31	.002 **	< .001 ***	.029 *
Fonologinen virhe	0,43 (0,77) 0,00 0–2	0,30 (0,57) 0,00 0–2	0,95 (1,36) 1,00 0–5	.728	.088	.050
Morfofonologi- nen virhe	0,40 (0,56) 0,00 0–2	0,55 (0,69) 0,00 0–2	0,50 (0,83) 0,00 0–3	.470	.944	.597
Omissio	0,10 (0,31) 0,00 0–1	0,80 (1,44) 0,00 0–6	1,10 (1,62) 0,00 0–5	.009 **	.003 **	.639
Luokittele- mattomat	0,17 (0,46) 0,00 0–2	1,25 (2,84) 1,00 0–13	0,35 (0,81) 0,00 0–3	.002 **	.485	.041 *
Kaikki virheet	14,30 (7,23) 15,00 2–32	33,50 (19,42) 29,00 7–90	42,55 (18,87) 42,00 11–98	< .001 ***	< .001 ***	.062
Kpl yht.	429	670	851			

*Huom.* Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset; Ryhmien väliset vertailut laskettu ensin Kruskal-Wallis testillä, minkä jälkeen parittaiset *post hoc* -vertailut (Ver–LieA, Ver–KvA, LieA–KvA) laskettu Mann-Whitney *U* -testillä. \* =  $p < .05$ , \*\* =  $p < .01$ , \*\*\* =  $p < .001$ .

kaikkiin vastauksiin havaittiin terveiden ikäverrokkien tuottaneen eniten semanttis-visuaalisia nimeämisvirheitä, kun taas Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset tuottivat eniten erilaisia kuvailuita nimettävästä kohteesta (kuvio 3).



*Kuvio 3.* Erityyppisten nimeämisvirheiden prosenttiosuudet (virheiden lukumäärä suhteessa kunkin ryhmän kaikkiin vastauksiin). Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset.

Verrattaessa erityyppisten nimeämisvirheiden jakaumaa kussakin ryhmässä, eli virheiden lukumääriä suhteessa ryhmän tuottamaan kokonaisvirhemäärään, todettiin erilaisten semanttisten virheiden osuuden olevan terveiden ikäverrokkien ryhmässä 77,16 prosenttia, lievää Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmässä 68,36 prosenttia ja taudin keskivaikeaa vaihetta sairastavien ihmisten ryhmässä 62,51 prosenttia (kuvio 4). Vertailuryhmän virheistä suurin osa (27,27 %) oli semanttis-visuaalisia nimeämisvirheitä, kuten *myyrä* po. *majava* (taulukko 6). Seuraavaksi yleisimmät virhetyypit olivat vertailuryh-

mässä erilaiset tavoitesanan kuvailut (16,32 %), kuten *egyptiläinen* po. *sfinksi* (sijainti), ja toisen saman kategorian jäsenen nimen tuottaminen (15,39 %), kuten *valjaat* po. *länget*.

## Taulukko 6

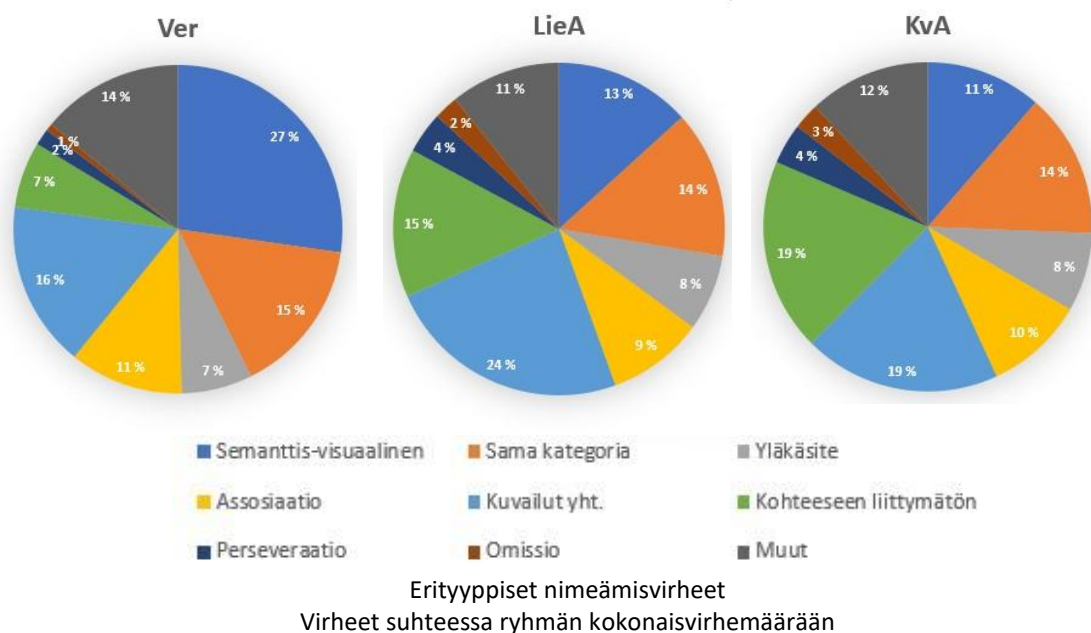
*Aineiston nimeämisvirheiden luokittelussa havaitut virhetyypit, nimeämisvirheiden lukumäärät ja prosenttiosuudet (lukumäärä suhteessa ryhmän virhemäärään) tutkituissa ryhmissä sekä khiin neliö -testin arvot verrattaessa virheiden lukumääriä ja ryhmiä pareittain (Ver–LieA, Ver–KvA, LieA–KvA)*

Virhetyyppi	Ver (n = 30)		LieA (n = 20)		KvA (n = 20)		Ver–LieA (df = 1)	Ver–KvA (df = 1)	LieA–KvA (df = 1)
	%	kpl	%	kpl	%	kpl			
Semanttis-visuaalinen	27,27	117	13,28	89	11,40	97	$\chi^2 = 33.60$ $p < .001$ ***	$\chi^2 = 51.620$ $p < .001$ ***	$\chi^2 = 1.241$ $p = .265$
Sama kategoria	15,39	66	14,33	96	14,22	121	$\chi^2 = 0.232$ $p = .630$	$\chi^2 = 0.311$ $p = .577$	$\chi^2 = 0.004$ $p = .952$
Yläkäsite	6,99	30	7,46	50	7,75	66	$\chi^2 = 0.085$ $p = .770$	$\chi^2 = 0.239$ $p = .625$	$\chi^2 = 0.046$ $p = .831$
Assosiaatio	11,19	48	9,40	63	9,76	83	$\chi^2 = 0.919$ $p = .338$	$\chi^2 = 0.640$ $p = .424$	$\chi^2 = 0.053$ $p = .818$
Kuvailut yht.	16,32	70	23,88	160	19,39	165	$\chi^2 = 9.041$ $p = .003$ **	$\chi^2 = 1.796$ $p = .180$	$\chi^2 = 4.501$ $p = .034^*$
Kohteeseen liittymätön	6,53	28	14,48	97	18,92	161	$\chi^2 = 16.401$ $p < .001$ ***	$\chi^2 = 34.802$ $p < .001$ ***	$\chi^2 = 5.250$ $p = .022^*$
Perseveraatio	1,63	7	4,03	27	3,99	34	$\chi^2 = 5.017$ $p = .025^*$	$\chi^2 = 5.139$ $p = .023^*$	$\chi^2 = 0.001$ $p = .973$
Omissio	0,70	3	2,39	16	2,59	22	$\chi^2 = 4.390$ $p = .036^*$	$\chi^2 = 5.297$ $p = .021^*$	$\chi^2 = 0.060$ $p = .807$
Muut	13,98	60	10,75	72	11,98	102	$\chi^2 = 2.597$ $p = .107$	$\chi^2 = 1.032$ $p = .310$	$\chi^2 = 0.569$ $p = .451$
Kaikki virheet yht.	100	429	100	670	100	851			

*Huom.* Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaikkea Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset; Virhetyyppi 'muut' sisältää tässä taulukossa formaaliset, morfologiset, egosentriset, fonologiset, morfofonologiset sekä luokittelemattomat nimeämisvirheet; Ryhmien parittaiset vertailut: Ver–LieA, Ver–KvA, LieA–KvA; \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ .



Khiin neliö -testillä verrattiin erityyppisten nimeämisvirheiden jakaumaa tutkimusryhmien välillä. Vertailussa todettiin tilastollisesti erittäin merkitsevä ero terveiden ikäverrokkien ja Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten välillä semanttis-visuaalisten nimeämisvirheiden ( $\chi^2 = 33.60$ ,  $df = 1$ ,  $p < .001$ ) ja nimettävään kohteeseen liittymättömien vastausten määrissä ( $\chi^2 = 16.40$ ,  $df = 1$ ,  $p < .001$ ) (taulukko 6). Tilastollisesti merkitsevä ero terveiden ikäverrokkien ja Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten välillä todettiin nimettävää kohdetta kuvailevien ilmausten määrässä ( $\chi^2 = 9.04$ ,  $df = 1$ ,  $p = .003$ ).



*Kuvio 4.* Erityyppisten nimeämisvirheiden jakauma tutkimusryhmissä (virheiden lukumäärä suhteessa kunkin ryhmän kokonaisvirhemäärään). Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset; Virhetyyppi 'muut' sisältää formaaliset, morfologiset, egosentriset, fonologiset, morfofonologiset sekä luokittelemattomat nimeämisvirheet.

Lievää Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmässä tavallisimmat nimeämisvirheet (23,88 %) olivat erilaisia kuvailuita tavoitesanasta, esimerkiksi *keltanen po. maissi* (piirrekuvailu) ja *"kun puhutaan (..) ton (..) jollekin (..) kovaäänisesti"* po. *mikrofoni*

(toiminnan kuvailu). Toiseksi ja kolmanneksi yleisimmät virhetyypit taudin lievää vaihetta sairastavilla ihmisillä olivat nimettävään kohteeseen liittymättömät vastaukset (14,48 %), esimerkiksi *muki* po. *naamari*, ja toisen saman kategorian jäsenen nimen tuottaminen (14,33 %), kuten *meduusa* po. *merihevonen*. Erilaiset kuvailut nimettävästä kohteesta olivat tavallisin virhetyypiksi myös keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmässä (19,39 %). Seuraavaksi eniten taudin keskivaikeaa vaihetta sairastavien ihmisten ryhmä tuotti tavoitesanaan liittymättömiä vastauksia (18,92 %) tai nimesi toisen saman kategorian jäsenen (14,22 %).

#### Taulukko 7

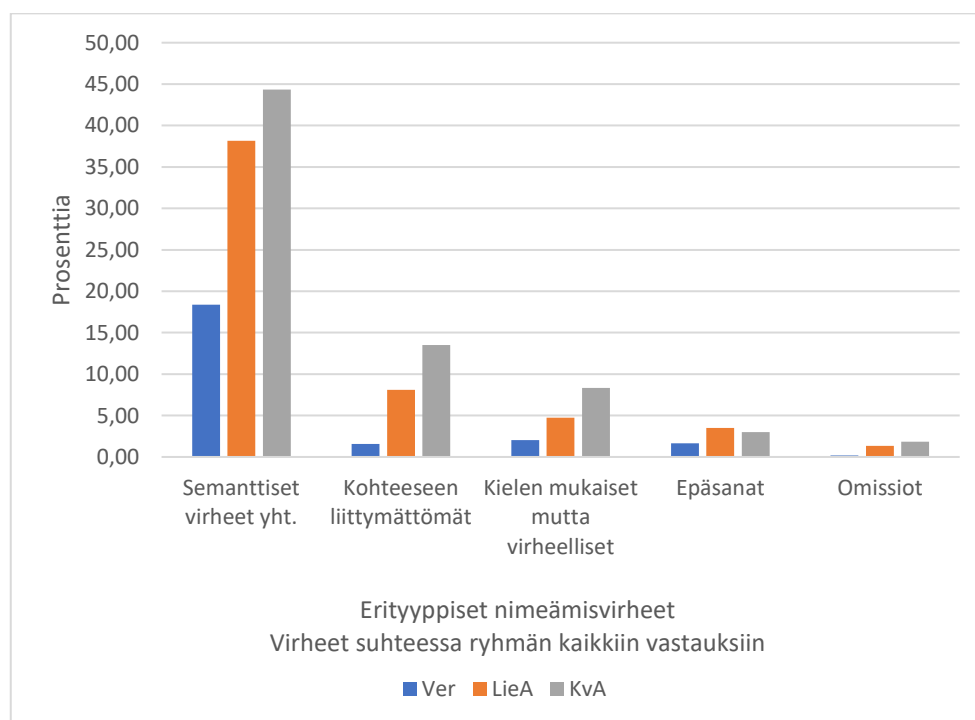
*Aineiston nimeämisvirheiden luokittelussa havaitut virhetyypit tutkimusryhmittäin; virheiden lukumäärien keskiarvo (KA), keskihajonta (KH), mediaani (Md), pienin ja suurin arvo (min–maks) sekä p-arvot pareittain vertailtuna (Ver–LieA, Ver–KvA, LieA–KvA)*

	Ver (n = 30)			LieA (n = 20)			KvA (n = 20)			Ver– LieA	Ver– KvA	LieA– KvA
Virhetyypit	KA (KH)	Md	min–maks	KA (KH)	Md	min–maks	KA (KH)	Md	min–maks	p-arvo	p-arvo	p-arvo
Semanttiset yht.	11,00 (5,34)	11,00	2–25	22,90 (10,42)	21,50	7–46	26,55 (11,08)	26,00	7–47	< .001 ***	< .001 ***	.208
Kohteeseen liittymättömät	0,93 (1,11)	0,50	0–4	4,85 (7,01)	2,00	0–30	8,05 (7,79)	6,00	0–31	.002 **	< .001 ***	.029 *
Kielen mukaiset mutta virheeliset <sup>a</sup>	1,4 (1,13)	1,00	0–4	4,1 (5,38)	3,00	0–25	5,35 (3,53)	3,50	1–14	.001 **	< .001 ***	.118
Epäsanat <sup>b</sup>	0,83 (0,95)	1,00	0–3	0,85 (0,93)	1,00	0–3	1,45 (1,85)	1,00	0–6	.915	.366	.458
Omissiot	0,10 (0,31)	0,00	0–1	0,80 (1,44)	0,00	0–6	1,10 (1,62)	0,00	0–5	.009 **	.003 **	.639

*Huom.* Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset; 'Kielen mukaiset mutta virheeliset'<sup>a</sup> = formaaliset, morfologiset, perseveraatiot, egosentriset, luokittelemattomat virheet; 'Epäsanat'<sup>b</sup> = fonologiset ja morfofonologiset virheet; Ryhmien vertailut laskettu ensin Kruskal-Wallis testillä, minkä jälkeen parittaiset *post hoc* -vertailut (Ver–LieA, Ver–KvA, LieA–KvA) laskettu Mann-Whitney *U* -testillä. \* =  $p < .05$ , \*\* =  $p < .01$ , \*\*\* =  $p < .001$ .

Aineistossa havaittuja nimeämisvirheitä yhdistettiin analyysissä myös isommiksi virheryhmiksi. Tilastollisesti merkitsevä ero terveiden ikäverrokkien ja Alzheimerin

tautia sairastavien ihmisten välillä todettiin erilaisten semanttisten nimeämisvirheiden ( $H = 28.26$ ,  $df = 2$ ,  $p < .005$ ), nimettävään kohteeseen liittymättömien vastausten ( $H = 28.83$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ), kielen mukaisten mutta virheellisten vastausten ( $H = 24.57$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ) ja omissioiden ( $H = 9.91$ ,  $df = 2$ ,  $p < .007$ ) määrissä (taulukko 7). Samassa taulukossa on esitetty tutkimusryhmäkohtaisesti eri virhetyyppien keskiarvo ( $KA$ ), keskihajonta ( $KH$ ), mediaani ( $Md$ ), pienin ja suurin arvo (min–maks) sekä Mann-Whitney  $U$  -testillä lasketut parittaiset *post hoc* -vertailut. Aineistossa havaittuja semanttisia nimeämisvirheitä muihin nimeämisvirhetyyppeihin verratessa todettiin, että erilaiset semanttiset nimeämisvirheet muodostivat suurimman ryhmän niin terveiden ikäverrokkien kuin Alzheimerin tautia sairastavien ihmistenkin vastauksissa (kuvio 5).



*Kuvio 5.* Erityyppisten nimeämisvirheiden prosenttiosuudet (virheiden lukumäärä suhteessa kunkin ryhmän kaikkiin vastauksiin). Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset. 'Kielen mukaiset mutta virheelliset' vastaukset sisältävät formaaliset, morfologiset, perseveraatiot, egosentriset ja luokittelemattomat virheet; 'Epäsanat' sisältävät fonologiset ja morfofonologiset virheet.

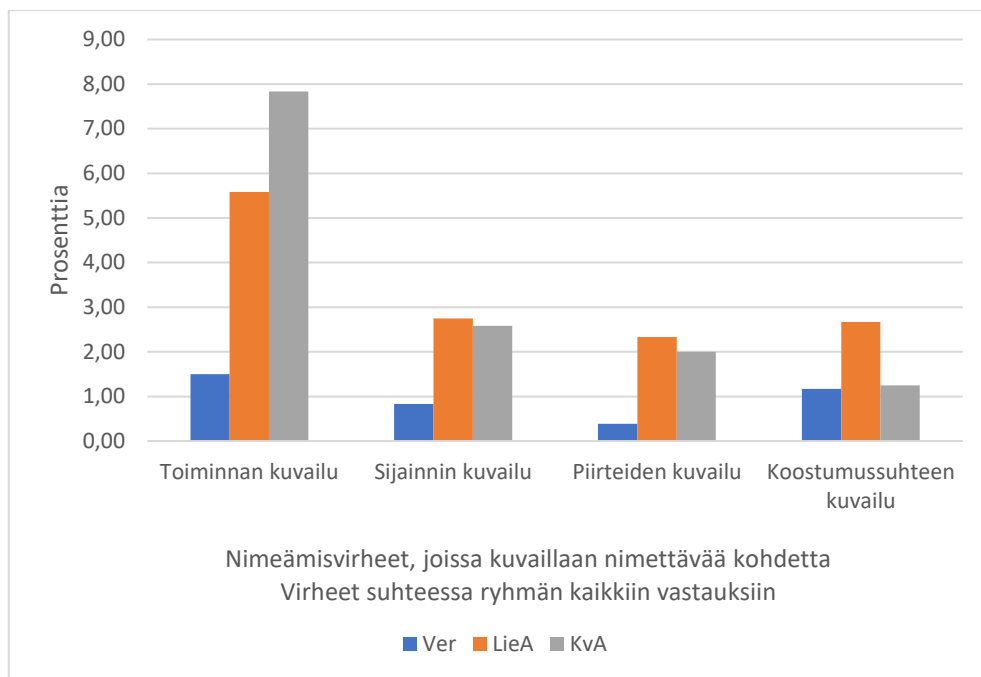
Analyysissä purettiin pienempiin osiin semanttisiin nimeämisvirheisiin kuuluvat nimettävän kohteen kuvailut. Terveiden ikäverrokkien ja Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten välillä todettiin tilastollisesti merkitsevä ero toiminnan ( $H = 24.99$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ), sijainnin ( $H = 14.15$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ), piirteiden ( $H = 9.38$ ,  $df = 2$ ,  $p < .009$ ) ja koostumussuhteen ( $H = 15.77$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ) kuvailujen määrässä (taulukko 8). Samassa taulukossa on esitetty tutkimusryhmäkohtaisesti eri virhetyyppien keskiarvo ( $KA$ ), keskihajonta ( $KH$ ), mediaani ( $Md$ ), pienin ja suurin arvo (min–maks) sekä Mann-Whitney  $U$  -testin parittaiset *post hoc* -vertailut. Kohteen toiminnan kuvailu oli kaikissa tutkimusryhmissä yleisempää kuin muiden kuvailevien ilmauksien tuotto (kuvio 6).

Taulukko 8

*Aineiston nimeämisvirheiden luokittelussa havaitut virhetyypit, joissa kuvailtiin tavoitesanaa; virheiden keskiarvo (KA), keskihajonta (KH), mediaani (Md), pienin ja suurin arvo (min–maks) sekä p-arvot pareittain vertailtuna (Ver–LieA, Ver–KvA, LieA–KvA)*

	Ver ( $n = 30$ )	LieA ( $n = 20$ )	KvA ( $n = 20$ )	Ver– LieA	Ver– KvA	LieA– KvA
Virhetyyppi	$KA (KH) Md$ min–maks	$KA (KH) Md$ min–maks	$KA (KH) Md$ min–maks	$p$ -arvo	$p$ -arvo	$p$ -arvo
Kuvailut yht.	2,33 (1,27) 2,00 0–6	8,00 (4,54) 7,50 3–20	8,25 (6,63) 7,00 0–24	< .001 ***	< .001 ***	.654
Toiminnan kuvailu	0,90 (0,96) 1,00 0–3	3,35 (2,32) 3,00 0–9	4,70 (4,19) 4,00 0–17	< .001 ***	< .001 ***	.347
Sijainnin kuvailu	0,50 (0,68) 0,00 0–2	1,65 (1,04) 2,00 0–4	1,55 (1,82) 1,00 0–6	< .001 ***	.035 *	.357
Piirteen kuvailu	0,23 (0,50) 0,00 0–2	1,40 (2,21) 0,50 0–8	1,20 (1,67) 1,00 0–7	.014 *	.004 **	.874
Koostumus- suhteen kuvailu	0,70 (0,47) 1,00 0–1	1,60 (0,82) 1,50 0–3	0,80 (0,89) 1,00 0–3	< .001 ***	.946	.005 **

*Huom.* Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset; Ryhmien vertailut laskettu ensin Kruskal-Wallis testillä, minkä jälkeen parittaiset *post hoc* -vertailut (Ver–LieA, Ver–KvA, LieA–KvA) laskettu Mann-Whitney  $U$  -testillä; \* =  $p < .05$ , \*\* =  $p < .01$ , \*\*\* =  $p < .001$ .



*Kuvio 6.* Nimeämisvirheet, jotka sisältävät nimettävän kohteen kuvailua (virheiden lukumäärä suhteessa kunkin ryhmän kaikkiin vastauksiin). Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset.

## 6.2 Spontaanisti oikein nimettyjen kohteiden vastausviive

Terveiden ikäverrokkien ja Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten välillä todettiin tilastollisesti erittäin merkitsevä ero oikein nimettyjen kohteiden vastausviiveen kestossa ( $H = 126.28$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ) (taulukko 9). Samassa taulukossa on esitetty tutkimusryhmäkohtaisesti eri virhetyyppien keskiarvo ( $KA$ ), keskihajonta ( $KH$ ), mediaani ( $Md$ ), pienin ja suurin arvo (min–maks) sekä Mann-Whitney  $U$ -testillä lasketut parittaiset *post hoc*-vertailut.

Taulukko 9

*Vastausviipeen kesto sekunteina spontaanisti oikein nimetyissä tavoitesanoissa; vastausviipeen keskiarvo (KA), keskihajonta (KH), mediaani (Md) sekä p-arvot pareittain vertailtuna (Ver–LieA, Ver–KvA, LieA–KvA)*

	Ver (n = 30)	LieA (n = 20)	KvA (n = 20)	Ver– LieA	Ver– KvA	LieA– KvA
	KA (KH) Md	KA (KH) Md	KA (KH) Md	p-arvo	p-arvo	p-arvo
Vastausviive, sekuntia	1,83 (1,96) 1,23	2,42 (2,69) 2,69	2,78 (2,93) 2,93	< .001 ***	< .001 ***	.017 *

*Huom.* Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset; Ryhmien vertailut laskettu ensin Kruskal-Wallis testillä, minkä jälkeen parittaiset *post hoc* -vertailut (Ver–LieA, Ver–KvA, LieA–KvA) laskettu Mann-Whitney *U* -testillä; \* =  $p < .05$ , \*\* =  $p < .01$ , \*\*\* =  $p < .001$ .

### 6.3 Semanttisista ja foneemisista vihjeistä saatu hyöty nimeämisessä

Semanttisten vihjeiden avulla oikein nimettyjen kohteiden lukumäärissä ei todettu tilastollisesti merkitsevää eroa tutkimusryhmien välillä (taulukko 10). Semanttisia vihjeitä annettiin vertailuryhmälle 13 kpl, lievää Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmälle 77 kpl ja taudin keskivaikeaa vaihetta sairastavien ihmisten ryhmälle 55 kpl (taulukko 11). Annetuista semanttisista vihjeistä 46,15 prosenttia auttoi vertailuryhmää tavoitesanan mieleen palauttamisessa, 11,69 prosenttia lievää Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmää ja 14,55 prosenttia keskivaikeaa tautia sairastavien ihmisten ryhmää.

Foneemisten vihjeiden avulla oikein nimettyjen tavoitesanojen lukumäärissä sen sijaan todettiin tilastollisesti merkitsevä ero ( $H = 34.74$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ). Foneemisia vihjeitä vertailuryhmä sai 213 kpl, lievää Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmä 373 kpl ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmä 527 kpl. Annetuista foneemisista vihjeistä 60,56 prosenttia hyödytti vertailuryhmää tavoitesanan löytymisessä, 50,40 prosenttia Alzheimerin taudin lievää vaihetta sairastavien ryhmää ja 51,99 prosenttia taudin keskivaikeaa vaihetta sairastavien ihmisten ryhmää.

Taulukko 10

*Semanttisten ja foneemisten vihjeiden avulla oikein nimetyt kohteet tutkimusryhmäkohtaisesti; vastauksissa hyödyksi olleiden vihjeiden lukumäärän keskiarvo (KA), keskihajonta (KH) ja mediaani (Md)*

		Ver (n = 30)	LieA (n = 20)	KvA (n = 20)	H	p-arvo
Semanttisella vihjeellä oikea vastaus	KA (KH) Md	0,20 (0,41) 0,00	0,45 (0,51) 0,00	0,40 (0,68) 0,00	3.35	.188
Foneemisella vihjeellä oikea vastaus	KA (KH) Md	4,30 (2,45) 4,00	9,40 (5,34)** 9,00	13,70 (4,55)*** 14,00	34.74	< .001

*Huom.* Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset; Kruskal-Wallis testistä *H*- ja *p*-arvot; Parittaiset *post hoc* -vertailut (Ver–LieA, Ver–KvA, LieA–KvA) Mann-Whitney *U* -testissä \*\* *p* = .002 Ver–LieA; \*\*\* *p* < .001 Ver–KvA.

Taulukko 11

*Semanttisten ja foneemisten vihjeiden lukumäärät ja vihjeiden vaikutus tavoitesanan löytymiseen sekä khiin neliö -testin arvot verrattaessa ryhmiä pareittain (Ver–LieA, Ver–KvA, LieA–KvA)*

	Ver (n = 30)		LieA (n = 20)		KvA (n = 20)		Ver–LieA (df = 1)	Ver–KvA (df = 1)	LieA–KvA (df = 1)
	vihje auttoi	vihje ei autt.	vihje auttoi	vihje ei autt.	vihje auttoi	vihje ei autt.			
Semanttiset vihjeet	6 kpl 46,15 %	7 kpl 53,85 %	9 kpl 11,69 %	68 kpl 88,31 %	8 kpl 14,55 %	47 kpl 85,45 %	$\chi^2 = 9.512$ <i>p</i> = .002**	$\chi^2 = 6.425$ <i>p</i> = .011*	$\chi^2 = 0.233$ <i>p</i> = .629
Foneemiset vihjeet	129 kpl 60,56 %	84 kpl 39,44 %	188 kpl 50,40 %	185 kpl 49,60 %	274 kpl 51,99 %	253 kpl 48,01 %	$\chi^2 = 5.637$ <i>p</i> = .018*	$\chi^2 = 4.493$ <i>p</i> = .034*	$\chi^2 = 0.221$ <i>p</i> = .638

*Huom.* Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset; Ryhmien parittaiset *post hoc* -vertailut (Ver–LieA, Ver–KvA, LieA–KvA) Mann-Whitney *U* -testissä \* *p* < .05, \*\* *p* < .01.

## 6.4 Korjausyritykset

Korjausyrityksiksi luokitelluista ilmauksista todettiin tyhjän puheen määrässä ryhmien välillä tilastollisesti erittäin merkitsevä ero ( $H = 33,313$ ,  $df = 2$ ,  $p < .001$ ) (taulukko 12). Tyhjällä puheella tarkoitettiin tässä tutkimuksessa vastauksissa esiintyneitä sisällöltään tyhjiä sanoja ja ilmauksia, kuten *tämmönen*, *nää on nää*, *jonkunlainen*, *miskä sitä sanotaan*, sekä vastauksen sisällä esiintynyttä sanojen tai fraasien toistelua, kuten *toi toi toi*. Kaikissa tutkimusryhmissä esiintyi myös epävarmuuden ilmauksia, kuten *vai onko se joku*, *vissiin* ja *ilmeisesti*, sekä virheellisen vastauksen korjaamista oikeaksi. Harvinainen korjausyritykseksi laskettu keino oli oikean vastauksen korjaaminen vääräksi, kuten *"turbaani tai päähine mikä se on"*. Harvinaista tässä aineistossa oli myös oikean vastauksen kieltäminen, kuten *"tätä ei nyt voi rinkeliksi sanoa mutta joku leivonnainen tää nyt on"*. Väärän vastauksen kieltäminen oli tavallisempaa kuin oikean vastauksen kieltäminen. Lisäksi tutkittavat tuottivat tavoitesanan vieraalla kielellä yhteensä neljä kertaa (*octopus*, *muntharmonika*, *unicorn* ja *maiskolbe*) sekä kahdessa tapauksessa vastausajan jo päätyttyä.

Taulukko 12

*Aineistossa havaitut korjausyritystyytit tutkimusryhmittäin; korjausyritysten lukumäärät ja osuudet; luvut suhteessa ryhmän kaikkiin vastauksiin*

Korjausyrityksen tyyppi	Ver ( $n = 30$ )		LieA ( $n = 20$ )		KvA ( $n = 20$ )	
	%	kpl	%	kpl	%	kpl
Korjaa oikeaksi	4,33	78	6,00	72	4,50	54
Korjaa vääräksi	0,83	15	0,33	4	0,17	2
Negaatio, ei ole [oikea]	0,17	3	0,25	3	0,17	2
Negaatio, ei ole [väärä]	2,33	42	3,50	42	3,33	40
Oikea mutta epävarma	4,67	84	3,50	42	2,00	24
Väärä ja epävarma	5,39	97	10,92	131	7,08	85
Oikea vieraalla kielellä	0,06	1	0,25	3	0,00	0
Oikea vastausajan päätyttyä	0,06	1	0,08	1	0,00	0
Tyhjä puhe	10,83	195	31,92	383 ***	37,92	455 ***

*Huom.* Ver = vertailuryhmä, LieA = lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset, KvA = keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset. Parittaiset *post hoc* -vertailut Mann-Whitney *U* -testillä:

\*\*\*  $p < .001$  Ver–LieA ja Ver–KvA.



## 7 POHDINTA

Tässä pro gradu -tutkielmassa tarkasteltiin nimeämisvirheitä ja korjausyrityksiä, joita lievää tai keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat henkilöt sekä terveet ikäverrokkit tuottivat Bostonin nimentätestissä. Nimeämisvirheet luokiteltiin Laineen ja Martinin (2006, s. 106–108) jaottelua mukaillen kielen mukaisiin sanoihin, epäsanoihin ja vastaamatta jättämiseen (ks. luku 5.4). Kaksi ensimmäistä luokkaa oli jaettu tarkempiin alaluokkiin, ja lisäksi pienen ryhmän muodostivat virheet, joita ei voinut luokitella edellä mainitun jaottelun mukaisesti (luokittelemattomat virheet). Korjausyritysten luokittelu muodostui aineistolähtöisesti. Korjausyrityksiä luokitellessa tarkasteltiin, korjasiko tutkittava jo antamansa vastauksensa vääräksi tai oikeaksi, ilmaisiko hän epävarmuutta, kielsikö hän oikean tai väärän vastauksensa, tuottiko hän oikean vastauksen vieraalla kielellä tai vastausajan täyttymisen jälkeen, ja tuottiko hän tyhjää puhetta vastauksensa aikana (ks. luku 5.5). Tutkielman tavoitteena oli selvittää Bostonin nimentätestin avulla osallistujaryhmien välisiä eroja nimeämisasuorituksissa, virheellisesti nimettyjen kuvien osuuksissa ja erityyppisten nimeämisvirheiden määrissä. Lisäksi tutkittiin osallistujaryhmien välisiä eroja oikein nimettyjen tavoitesanojen vastausviipeessä, semanttisista ja foneemisista vihjeistä saadussa hyödyssä sekä erityyppisten korjausyritysten määrissä.

### 7.1 Tulosten pohdinta

Terveisiin ikäverrokkeihin verrattuna Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset suoriutuivat heikommin kaikilla tutkituilla osa-alueilla. Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset tuottivat ikäverrokkeihin verrattuna enemmän nimeämisvirheitä (ks. luvut 6.1.1, 6.1.2 ja 6.1.3) ja tekivät useampia nimeämisyrityksiä (ks. luku 6.1.2). Lisäksi oikean vastauksen tuottaminen kesti kauemmin Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmissä kuin ikäverrokkien ryhmässä (ks. luku 6.2). Ikäverrokkeihin verrattuna Alzheimerin tautia sairastaville ihmisille annettiin lukumäärällisesti useampia semanttisia ja foneemisia vihjeitä, mutta Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset hyötyivät vihjeistä ikäverrokkeja harvemmin (ks. luku 6.3). Alzheimerin tautiin sairastuneet ihmiset tuottivat vastauksissaan ikäverrokkeja enemmän tyhjää puhetta (ks. luku 6.4).

### 7.1.1 Nimeämisen erot Bostonin nimentätestissä

Vertailuryhmä nimesi kuvia Bostonin nimentätestissä paremmin kuin lievää Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmä. Keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmä puolestaan nimesi kuvia heikommin kuin kaksi muuta ryhmää. Tutkittujen kolmen ryhmän välillä todettiin tilastollisesti erittäin merkitsevä ero Bostonin nimentätestin pistemäärissä ( $p < .001$ ). Havainto tukee aikaisempien tutkimusten tuloksia (Balthazar ym., 2008; Caputi ym., 2016; Kavé & Goral, 2016).

Bostonin nimentätestin ohjeiden mukaan terveiden aikuisten testin voi aloittaa kuvasta numero 30, jolloin tutkittava saa automaattisesti pisteet edeltävistä 29 kuvasta (BNT; Kaplan ym., 1983; suomenkielinen versio Laine, Koivuselkä-Sallinen ym., 1997). Tässä tutkielmassa käytettyä aineistoa kerätessä jokaiselle osallistujalle esitettiin Bostonin nimentätestin kaikki 60 kuvaa, ja tutkimuksessa havaittiin myös terveiden ikäverrokkien tekävän nimeämisvirheitä kuvissa 1–29. Testin alkuosan kuvien (1–29) joukosta erityisesti *naamarin* ja *majavan* kuvien nimeäminen tuotti hankaluuksia lähes puolelle myös vertailuryhmän vastaajista. Bostonin nimentätestissä tavoitesanat muuttuvat testin edetessä esiintymistiheydeltään harvinaisemmiksi, ja nimeäminen siten vaikeutuu (Brookshire, 2015, s. 123). Testin tavoitesanojen vaikeutuminen näkyi myös tässä tutkimuksessa tarkasteltaessa virheellisesti nimettyjen kuvien suhteellisia osuuksia kuvakohtaisesti (ks. luku 6.1.1).

### 7.1.2 Nimeämisvirheet ja nimeämisyritykset

Nimeämisvirheiden lukumäärän todettiin tässä tutkimuksessa lisääntyvän Alzheimerin taudin edetessä (ks. luku 6.1.2). Lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset nimesivät tavoitesanan virheellisesti useammin kuin vertailuryhmän osallistujat, ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset puolestaan nimesivät kohteen virheellisesti useammin kuin taudin lievää vaihetta sairastavat ihmiset. Vertailuryhmään verrattuna keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmä tuotti yli kaksinkertaisen määrän nimeämisvirheitä. Tilastollisesti erittäin merkitsevä ero nimeämisvirheiden lukumäärissä todettiin vertailuryhmän ja lievää Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ( $p < .001$ ) sekä vertailuryhmän ja taudin keskivaikeaa vaihetta sairastavien ihmisten

( $p < .001$ ) välillä. Lievää ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten välinen ero nimeämisvirheiden lukumäärässä sen sijaan ei ollut tilastollisesti merkitsevä, mutta sitä voidaan pitää suuntaa-antavana ( $p = .062$ ). Useissa aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu nimeämisvirheiden lukumäärän kasvavan Alzheimerin taudin edetessä (Almor ym., 2009; Caputi ym., 2016; Pekkala, 2004). Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten kyky nimetä kohteita vaihtelee kuitenkin yksilöllisesti (Whatmough ym., 2003), ja joillakin on huomattavia nimeämisvaikeuksia jo taudin lievässä vaiheessa (Bayles & Trosset, 1992). Tämän tutkielman koko aineiston alhaisin pistemäärä Bostonin nimentätestissä oli eräällä lievää Alzheimerin tautia sairastavilla henkilöllä, mikä voi selittyä edellä mainitulla taudinkuvan yksilöllisellä vaihtelulla.

Tässä tutkimuksessa Alzheimerin taudin lievää vaihetta sairastavat ihmiset tekivät terveisiin ikäverrokkeihin verrattuna Bostonin nimentätestissä yli kaksinkertaisen määrän nimeämisyrityksiä (ks. luku 6.1.2). Vastaavasti taudin keskivaikeaa vaihetta sairastavat ihmiset tekivät nimeämisyrityksiä lähes kolminkertaisen määrän ikäverrokkeihin nähden. Aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten tekevän verrokkeja enemmän nimeämisyrityksiä (Bowles ym., 1987), ja siltä osin tämän tutkielman tulokset tukevatkin aikaisempia havaintoja.

### **7.1.3 Erityyppisten nimeämisvirheiden tuotto**

Osallistujat kaikissa tutkituissa ryhmissä tuottivat tässä tutkimuksessa runsaasti erilaisia semanttisia nimeämisvirheitä. Semanttisten virheiden lukumäärä lisääntyi taudin edetessä, kun taas semanttisten virheiden prosentuaalinen osuus kaikista virheistä laski taudin edetessä, mikä on samansuuntainen havainto kuin Barbarotton ja kollegoiden (1998) sekä Bolesin (1997) tutkimuksissa. Joissakin tutkimuksissa sen sijaan on todettu semanttisten virheiden prosenttiosuuden kasvaneen vuoden seurantajakson aikana (Moreno-Martínez, 2010). Tämän tutkielman havainnot ovat myös samansuuntaisia kuin aikaisemmissa tutkimuksissa, joissa semanttisten virheiden lukumäärän on huomattu lisääntyvän taudin edetessä lievästä keskivaikeaan vaiheeseen (Chenery ym., 1996). Virheiden runsastuminen voi selittyä sillä, että semanttisen muistin toimintavaikeuksia voidaan todeta Alzheimerin tautiin sairastuneilla ihmisillä jo varhain (Aggleton ym., 2016; Yakushev ym., 2010; ks. myös luku 3.1), ja pulmien laajuus kasvaa neuro-

patologisten muutosten levitessä ohimolohkoista myös muihin aivolohkoihin sekä yhteyksiin aivojen eri osien välillä (Remes, Hallikainen ym., 2015). Nimeämisvirheiden luokittelu ja esimerkkejä virhetyypeistä on esitetty kappaleessa 5.4 ja tulokset erityyppisten nimeämisvirheiden osalta kappaleessa 6.1.3.

Puheen tuottamisen mallit selittävät nimeämisvirheitä häiriöillä, joita voi ilmetä puheen tuoton eri vaiheissa (Dell ym., 1997; Levelt ym., 1991). Häiriö voi esimerkiksi esiintyä nimeämisprosessissa eri tasoilla tai tasojen välisissä yhteyksissä, aktivaatio voi laskea liian nopeasti tai hitaasti, aktivaatio voi levitä tavoitesanaan liittyviin edustumiin voimakkaammin kuin tavoitesanaan (Dell ym., 1997; Foygel & Dell, 2000) tai aktivaatio voi jäädä liian alhaiseksi, jolloin mikään edustuma ei tule valituksi (Dell ym., 2004). Myös tasojen sisältämän tiedon katoaminen voi selittää virheiden syntyä nimeämisprosessissa (Dell ym., 1997).

Tässä tutkimuksessa nimeämisvirheiden joukossa esiintyi eniten sellaisia tuotoksia, joilla oli esimerkiksi jaettuja piirteitä tavoitesanan kanssa tai jokin muu semanttinen yhteys tavoitesanaan. Semanttiset virheet viittaavat siihen, että häiriö tapahtui nimeämisprosessin ensimmäisellä tasolla eli sanan merkitystä haettaessa, ja syynä saattoi olla esimerkiksi häly, jota kilpailevien edustumien tavoitesanaa voimakkaampi aktivoituminen tuotti (Dell ym., 1997). Alzheimerin tautia sairastavat osallistujat tuottivat tässä tutkimuksessa runsaasti myös nimettävään kohteeseen liittymättömiä vastauksia, mikä voi selittyä häiriöillä joko sanan merkityksen tai fonologisen muodon haussa (Dell ym., 1997). Syynä saattoi olla esimerkiksi tavoitesanaan ainoastaan kaukaisesti liittyvien edustumien tai tavoitesanan kannalta epäoleellisen tiedon aktivoituminen. Jotkut tutkittavat tuottivat kohdetta visuaalisesti muistuttavan toisen kohteen nimen, mikä viittaa siihen, että visuaalinen tunnistaminen oli epäonnistunut, jolloin tavoitesanan tuottaminen nimeämisprosessissa ei ole mahdollista (Grossman ym., 2004).

#### *Saman kategorian jäsenet ja semanttis-visuaaliset virheet*

Tässä tutkimuksessa toisen saman kategorian jäsenen nimen tuottaminen lisääntyi lukumäärällisesti Alzheimerin taudin vaikeusasteen kasvaessa, mikä tukee aikaisempia tutkimustuloksia (Lin ym., 2014). Saman kategorian jäsenen nimen tuottamisen lisääntyminen voi selittyä sillä, että semanttisesta tiedosta on vielä huomattava osa jäljellä, mutta aivojen rappeutuminen on vaurioittanut käsitteitä erottavia piirteitä, jolloin

kohteeseen läheisesti liittyvä käsite voi tulla valituksi oikean sijasta (Almor ym., 2009). Sekä vasemman päälakilohkon (Watson ym., 1999) että ohimolohkojen eri osien toiminnan on todettu olevan yhteydessä saman kategorian jäsenen nimen tuottamiseen (Fridriksson ym., 2016; Libon ym., 2103). Semanttis-visuaaliset virheet olivat tässä tutkimuksessa tavallisimpia terveiden ikäverrokkien tuottamista nimeämisvirheistä, mikä vastaa aikaisempien tutkimusten tuloksia (Laine, Vuorinen ym., 1997; Salehi ym., 2017). Joissakin varhaisemmissa tutkimuksissa on todettu semanttis-visuaalisten virheiden prosenttiosuuden pienenevän nimeämisvirheiden lukumäärä kasvaessa (Laine, Vuorinen ym., 1997), ja samanlainen havainto tehtiin myös tässä tutkimuksessa. Tämän tutkielman tulos kuitenkin poikkeaa Laineen, Vuorisen ja kollegoiden (1997) havainnoista sikäli, että heidän tutkimuksessaan semanttis-visuaaliset nimeämisvirheet olivat suurin virhetyyppi myös Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmässä, kun taas tässä tutkimuksessa semanttis-visuaaliset nimeämisvirheet olivat Alzheimerin tautia sairastavilla ihmisillä vasta neljänneksi yleisin virhetyyppi.

#### *Yläkäsitteet ja assosiaatiot*

Tässä tutkimuksessa yläkäsitteen nimen tuottaminen tavoitesanan sijasta lisääntyi lukumäärällisesti Alzheimerin taudin edetessä, mutta yläkäsitteiden osuus virheistä (yläkäsitevirheiden lukumäärä suhteessa ryhmän virheisiin) kuitenkin oli vain noin seitsemän prosenttia (6,99–7,75 %) kaikissa osallistujaryhmissä. Tämän tutkimuksen tulokset eroavat aikaisemmista tutkimuksista, joissa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten tuottamista nimeämisvirheistä yläkäsitteiden osuudeksi havaittiin lähes puolet (Lukatela ym., 1998; Moreno-Martínez, 2010). Sen sijaan tämän tutkimuksen tulokset vastaavat aikaisempia tutkimuksia, joissa yläkäsitevirheiden lukumäärän on todettu lisääntyvän taudin edetessä (Almor ym., 2009). Yläkäsitevirheiden lukumäärän kasvu tukee tutkijoiden mukaan käsitystä semanttisen verkoston rappeutumisesta. Aivokuvantamistutkimuksissa erityisesti otsalohkojen vähentyneen aktivaation on havaittu olevan yhteydessä yläkäsitevirheiden tuottamiseen (Watson ym., 1999).

Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten todettiin tässä tutkimuksessa tekevän terveisiin ikäverrokkeihin verrattuna lukumäärällisesti enemmän assosiaatiovirheitä nimeämisessä. Assosiaatiovirheiden prosentuaalinen osuus (assosiaatiovirheiden lukumäärä suhteessa ryhmän virheisiin) sen sijaan oli terveisiin ikäverrokkeihin verrattuna hieman pienempi Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmässä (verrokit 11,19 % vs. Alzheimerin

tautia sairastavat henkilöt 9,40 % ja 9,76 %), vaikka ero ei ollutkaan tilastollisesti merkitsevä. Havainto poikkeaa aikaisemmista tutkimustuloksista, joissa assosiaatiovirheiden prosentuaalinen osuus oli todettu samansuuruiseksi sekä terveiden ikäverrokkien että Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmässä (Laine, Vuorinen ym., 1997).

### *Kohteen kuvailu*

Tässä aineistossa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset tuottivat lukumäärällisesti eniten nimettävän kohteen kuvailuita. Tämä tulos poikkeaa joidenkin varhaisempien tutkimusten havainnoista, joiden mukaan Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset tuottivat eniten yläkäsitevirheitä, ja kuvailut olivat vasta kolmanneksi yleisimpiä (Lukatela ym., 1998). Tarkasteltaessa erityyppisten nimeämisvirheiden lukumääriä terveiden ikäverrokkien ja Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmissä todettiin tässä tutkielmassa ryhmien välillä erityisen suuri ero kuvailuiden lukumäärissä ( $p < .001$ ). Havainto tukee aikaisempia tutkimuksia (Bayles ym., 1990; Lin ym., 2014). Kuvailuiden yleisin tyyppi Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmissä oli nimettävän kohteen toiminnan kuvailu, jota Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset tuottivat tilastollisesti merkitsevästi useammin kuin terveet ikäverrokkit ( $p < .001$ ).

Aivokuvantamistutkimuksissa kohdetta kuvailevat kiertoilmaukset on yhdistetty vasemman ohimolohkon heikentyneeseen metaboliaan (Watson ym., 1999). Neuropatologiset muutokset Alzheimerin taudissa alkavat tyypillisesti ohimolohkoista ja leviävät sen jälkeen myös muille aivoalueille (Braak ym., 2011). Tautiin sairastuneet henkilöt pystyvät vaurioista huolimatta kuitenkin usein hakemaan nimettävään kohteeseen liittyvää tietoa semanttisesta muististaan etenkin taudin alkuvaiheessa (Almor ym., 2009; Balthazar ym., 2010). Tämän tutkimuksen havainnot kuvailuiden lukumäärien suuresta erosta Alzheimerin taudin diagnoosin saaneiden ihmisten ja terveiden ikäverrokkien välillä sopivat aivojen rappeutumisen etenemistä koskevaan tietoon.

### *Fonologiset ja formaaliset nimeämisvirheet*

Tässä tutkielmassa käytetyssä aineistossa fonologiset nimeämisvirheet ja neologismit olivat harvinaisia, joten nämä kaksi pientä nimeämisvirheiden ryhmää yhdistettiin toisiinsa ennen aineiston analysointia. Alzheimerin taudin keskivaikeaa vaihetta sairastavat ihmiset tuottivat fonologisia virheitä terveitä ikäverrokkeja enemmän, mutta

ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Formaalisetkin nimeämisvirheet olivat tässä aineistossa harvinaisia, mutta tämän virhetyypin kohdalla kuitenkin todettiin tilastollisesti merkitsevä ero terveiden ikäverrokkien ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten välillä ( $p = .049$ ). Havainto fonologisten virheiden vähäisestä määrästä on samansuuntainen aikaisempien tutkimusten tulosten kanssa (Lin ym., 2014; Weiner ym., 2008). Sanan äännerakenteeseen liittyvät nimeämisvirheet on yhdistetty aivotoiminnan muutoksiin vasemmanpuoleisella assosiatiivisella näköaivokuorella (Watson ym., 1999), jonne aivojen rappeutuminen etenee vasta myöhemmin Alzheimerin taudin aikana (vaiheet V–VI, Braak ym., 2011). Tämä selittää ainakin osittain fonologisten nimeämisvirheiden vähäisyyttä Alzheimerin taudissa, vaikka poikkeuksiakin fonologisten virheiden määrässä on havaittu (Croot ym., 2000).

#### *Perseveraatiot ja egosentriset vastaukset*

Terveiden ikäverrokkien ja Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden välillä todettiin tilastollisesti merkitsevä ero perseveraatioiden ( $p < .001$ ) ja egosentristen ( $p = .002$ ) vastauksien lukumäärissä. Verrattaessa lievää ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten tuottamien perseveraatioiden prosentuaalista osuutta (perseveraatioiden määrä suhteessa ryhmän virheisiin) ei tässä tutkielmassa kuitenkaan havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa näiden kahden ryhmän välillä. Terveiden ikäverrokkien ja lievää Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten välillä sen sijaan todettiin tilastollisesti merkitsevä ero perseveraatioiden prosentuaalisissa osuuksissa ( $p = .025$ ). Lievää Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten on aikaisemmissa tutkimuksissa todettu tuottavan kerrontatehtävässä enemmän perseveraatioita kuin terveiden ikäverrokkien, ja perseveraatioiden lukumäärän on todettu lisääntyvän taudin vaikeusasteen kasvamisen myötä (Tomoeda ym., 1996). Myös sanasujuvuustehtävässä Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten on todettu tuottavan terveitä ikäverrokkeja enemmän perseveraatioita, ja perseveraatioiden osuuden on havaittu kasvavan taudin vaikeusasteen lisääntyessä (Pekkala, 2004, s. 110, 137; Pekkala ym., 2008). Tässä tutkielmassa huomattiin perseveraatioiden lukumäärän lisääntyvän taudin edetessä, mikä on samansuuntainen havainto aikaisempien tutkimustulosten kanssa (Pekkala, 2004, s. 110, 137; Pekkala ym., 2008; Tomoeda ym., 1996), vaikka tutkimuksissa käytetyt tehtävätyypit eroavatkin toisistaan.

Perseveraatioiden esiintyminen on yhdistetty erityisesti ohimo- ja päälaenlohkosten rappeutumiseen (Marczinski & Kertesz, 2006; Sandson & Albert, 1987), eli samoihin aivoalueisiin, joihin Alzheimerin taudin neuropatologisia muutoksia kehittyi ensin taudin alkuvaiheessa ja myöhemmin taudin edetessä (Braak ym., 2011). Havainnot perseveraatioiden lukumäärän lisääntymisestä Alzheimerin taudin vaikeusasteen kasvaessa sopivat edellä mainittuihin tutkimustuloksiin aivojen toiminnan muutoksista ohimo- ja päälaenlohkoissa.

#### *Kohteeseen liittymättömät vastaukset*

Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmissä toiseksi yleisimpiä virheitä olivat tässä tutkimuksessa nimettävään kohteeseen liittymättömät vastaukset. Lievää Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden todettiin tuottavan terveisiin ikäverrokkeihin verrattuna tilastollisesti merkitsevästi enemmän kohteeseen liittymättömiä vastauksia ( $p = .002$ ). Tilastollisesti merkitsevä ero huomattiin myös lievää ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten välillä ( $p = .029$ ). Joissakin varhaisemmissa tutkimuksissa käytettyä visuaalisten havaintovirheiden luokkaa (Shuttleworth & Huber, 1988) vastasi tässä tutkimuksessa lähinnä nimettävään kohteeseen liittymättömien vastausten luokka. Aikaisemmissa tutkimuksissa visuaalisten havaintovirheiden osuuden on todettu olevan jopa noin kolmasosa (33,9–35,1 %) sekä vertailuryhmän että Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden ryhmän vastauksista (Shuttleworth & Huber, 1988). Tässä tutkimuksessa sen sijaan havaittiin nimettävään kohteeseen liittymättömien vastausten osuudeksi (kyseisten virheiden lukumäärä suhteessa ryhmän virheisiin) 6,53–18,92 prosenttia tutkimusryhmästä riippuen. Kohteeseen liittymättömien vastausten osuus virheistä kasvoi tässä tutkimuksessa tilastollisesti merkitsevästi taudin vaikeusasteen lisääntyessä ( $p < .001$ ), mikä poikkeaa joidenkin aikaisempien tutkimusten tuloksista (Shuttleworth & Huber, 1988), mutta on kuitenkin toisten tutkimustulosten kanssa yhteneväinen havainto (Barbarotto ym., 1998; Chenery ym., 1996). Ero tämän tutkielman tulosten ja Shuttleworthin ja Huberin (1988) tulosten välillä selittynee ainakin osittain virheluokitusten määritelmien eroavaisuuksilla.

#### *Omissiot*

Omissioita havaittiin tässä tutkimuksessa kaikissa tutkimusryhmissä alle kaksi prosenttia (0,17–1,83 %). Aikaisemmissa tutkimuksissa omissioiden osuudeksi on todettu jopa 14,72 prosenttia (Lukatela ym., 1998). Ero selittynee sillä, että Lukatelan ja kollegoiden



(1998) tutkimuksessa huomioitiin vain ensimmäinen annettu vastaus, kun taas tässä tutkielmassa analysoitiin myös semanttisen ja foneemisen vihjeen jälkeen annetut vastaukset (vrt. Conner ym., 2011), jolloin tutkittava usein pystyikin jollakin tavalla nimeämään kohteen. Tässä tutkimuksessa omissioiden lukumäärä sekä prosentuaalinen osuus nimeämisvirheistä kasvoivat Alzheimerin taudin edetessä, mikä on samansuuntainen tulos kuin Salehin ja kollegoiden (2017) tutkimuksessa vaikkakin ristiriidassa Moreno-Martínezin (2010) tutkimuksen tulosten kanssa. Omissioiden määrän lisääntyminen taudin edetessä voi kertoa semanttisen verkoston vähittäisestä hajoamisesta (Almor ym., 2009). Watson ja kollegat (1999) havaitsivat aktivaatiotason jäävän matalaksi useilla vasemman aivopuoliskon alueilla silloin, kun henkilö ei kyennyt nimeämään kohdetta.

#### *Luokittelemattomat virheet ja käsite-rajojen ylittyminen*

Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden puheessa esiintyy terveitä ikäverrokkeja runsaammin epätarkkoja ilmauksia, kuten *juttu* ja *vehje* (Nicholas ym., 1985). Epätarkat ilmaukset, kuten *vehje* po. *paletti*, sijoitettiin tässä tutkielmassa luokittelemattomiin virheisiin. Lievää Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten huomattiin tuottavan luokittelemattomia vastauksia enemmän kuin taudin keskivaikeaa vaihetta sairastavien ihmisten tai terveiden ikäverrokkien. Semanttisen verkoston rappeutumisesta huolimatta Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset yleensä pystyvät tunnistamaan oikean kategorian, johon tavoitesana kuuluu, ja nimeämään kohteen esimerkiksi yläkäsitteen avulla (Almor ym., 2009). Toisaalta taudin edetessä tietoisuus semanttisten käsitteiden rajoista voi vääristyä (Garrard ym., 2005). Käsite-rajojen hämärtyminen ja jopa elävien ja elottomien käsitteiden sekoittuminen tuli esiin myös joissakin tässä tutkielmassa käytetyn aineiston vastauksissa, kuten *onk se kotieläin* po. *majava* ja *ei meillä ole tämmöstä vehjettä* po. *sieni*. Tämän tyyppiset virheet voivat selittyä semanttisen muistin rakenteiden haurastumisella ja semanttisen tiedon katoamisella (Garrard ym., 2005).

#### *Virheiden jakauma ryhmissä*

Tämän tutkimuksen tulokset poikkeavat niistä aikaisemmista tutkimuksista, joissa ei havaittu muutosta erityyppisten nimeämisvirheiden jakaumassa (tietyn virhetyypin sisältämien virheiden lukumäärä suhteessa ryhmän virheisiin) taudin eri vaiheissa, vaikka virheiden lukumäärä lisääntyikin sairauden vaikeusasteen kasvaessa (Lin ym., 2014; Lukatela ym., 1998; Shuttleworth & Huber, 1988). Sen sijaan tämän tutkimuksen tulokset

ovat samansuuntaisia kuin Cormierin ja kollegoiden (1991) tutkimuksessa, jossa todettiin Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden ja terveiden ikäverrokkien tuottamien nimeämisvirheiden jakauman poikkeavan toisistaan muun muassa nimettävään kohteeseen liittymättömien nimeämisvirheiden osuuksissa.

#### **7.1.4 Vastausviive spontaanisti oikein nimetyissä tavoitesanoissa**

Tässä tutkimuksessa käytetyssä aineistossa sekä lievää että keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden ryhmissä oikean vastauksen tuottamiseen kulunut aika oli pitempi kuin terveiden ikäverrokkien ryhmässä ( $p < .001$ ), ja nimeämisnopeus hidastui taudin edetessä. Keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastava ryhmä nimesi kuvia hitaammin kuin taudin lievää vaihetta sairastava ryhmä, joka puolestaan nimesi hitaammin kuin vertailuryhmä.

Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden on todettu nimeävän kuvia terveitä ikäverrokkeja huomattavasti hitaammin (Almor ym., 2009; Masterson ym., 2007), ja nimeämisen on havaittu hidastuvan taudin edetessä (Shuttleworth & Huber, 1988). Tämän tutkielman tulokset kuvien nimeämisen nopeuden hidastumisesta Alzheimerin taudin vaikutuksesta ovat samansuuntaisia kuin aikaisempien tutkimusten havainnot.

#### **7.1.5 Semanttisten ja foneemisten vihjeiden vaikutus nimeämiseen**

Semanttisia vihjeitä annettiin Bostonin nimentätestin aikana kaikille tutkimusryhmille vähemmän kuin foneemisia vihjeitä. Terveet ikäverrokkit hyötyivät semanttisista vihjeistä useammin kuin lievää ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset. Vertailuryhmän ja lievää Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmän välillä todettiin tilastollisesti merkitsevä ero semanttisista vihjeistä saadun hyödyn osalta ( $p = .002$ ), kun taas vertailuryhmän ja taudin keskivaikeaa vaihetta sairastavien ihmisten välinen tilastollinen ero todettiin melko merkitseväksi ( $p = .011$ ). Nimeämistehtävässä annettujen foneemisten vihjeiden lukumäärä kasvoi taudin edetessä. Tämän tutkimuksen havainto, että foneemiset vihjeet hyödyttivät terveitä ikäverrokkeja enemmän kuin lievää Alzheimerin tautia sairastavia ihmisiä ( $p = .018$ ), poikkeaa joidenkin aikaisempien tutkimusten tuloksista, joiden mukaan foneemisista vihjeistä saatu hyöty ei erottele terveitä ikäverrokkeja ja Alzheimerin tautia sairastavia henkilöitä (Randolph ym., 1999).

Aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden hyötyvän nimeämistehtävän aikana annetuista erilaisista vihjeistä vähemmän verrattuna normaalisti ikääntyviin ihmisiin (Balthazar ym., 2010), mikä havaittiin myös tässä tutkimuksessa. Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten on myös havaittu hyötyvän enemmän foneemisista kuin semanttisista vihjeistä (Lin ym., 2014; Martin & Fedio, 1983). Tämän tutkielman tulokset tukevat näitä tutkimustuloksia. Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset hyötyivät tässä tutkimuksessa foneemisista vihjeistä enemmän kuin semanttisista vihjeistä, mikä voi selittyä lyhyen ajan sisällä perättäin annettujen vihjeiden kumulatiivisella yhteisvaikutuksella (Lin ym., 2014). Vihjeiden kumulatiivinen vaikutus nousi esiin esimerkiksi, kun eräs tutkittava ei saanut *majava*-sanaa mieleensä semanttisen vihjeen (*eläin*) eikä foneemisen vihjeen (*ma-*) avulla vaan vasta muutama kuva myöhemmin *majakka*-kuvan kohdalla. *Majakka*-sanankuusi, sanan viimeinen äänne ja sanan tavumäärä auttoivat tutkittavaa yhtäkkiä palauttamaan mieleensä aiemmin haetun *majava*-sanankuusi.

#### 7.1.6 Yritykset korjata jo annettuja vastauksia

Erilaisia pyrkimyksiä korjata virheellisiä vastauksia esiintyi jokaisessa tutkimusryhmässä. Virheellisen vastauksen korjaaminen oikeaksi oli kaikissa ryhmissä yleisempää kuin oikean vastauksen korjaaminen vääräksi. Lievää Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset korjasivat virheellisen vastauksensa oikeaksi useammin kuin vertailuryhmä ja taudin keskivaikeaa vaihetta sairastava ryhmä. Tämä voi kertoa siitä, että vertailuryhmä onnistui useammin nimeämään kohteen oikein, jolloin korjaamistarve oli pienempi, sekä siitä, että taudin keskivaikeaa vaihetta sairastaneet ihmiset tunnistivat tuottamansa virheet muita heikommin ja kykenivät siksi korjaamaan virheensä harvemmin. Alzheimerin taudin onkin todettu heikentävän tautiin sairastuneiden kykyä tarkkailla ja korjata omaa puhettaan (Carlomagno ym., 2005; McNamara ym., 1992). Vastauksen kieltämisessä eli negaatiossa yleisempää oli kieltää jo annettu väärä vastaus kuin oikea vastaus. Usein vastaaja nimesi tavoiteltavaa kohdetta semanttisesti muistuttavan kohteen ja totesi heti, ettei se ollut oikea vastaus. Tämä kertoo siitä, että tutkittava tunnistoi vastanneensa väärin ja että muita, tavoiteltavan kohteen kanssa yhteisiä piirteitä omaavia kohteita oli aktivoitunut samanaikaisesti (Catricalà ym., 2015; Dell ym., 2007).

Epävarmuutta tutkittavat ilmaisivat useammin virheellisesti nimeämiensä kuvien kohdalla kuin oikein nimeämiensä. Lievää Alzheimerin tautia sairastavat henkilöt ilmaisivat epävarmuutensa virheellisen nimeämisyrityksen jälkeen useammin kuin vertailuryhmä ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmä. Tämäkin havainto voi selittyä sillä, että taudin keskivaikeassa vaiheessa ihmisen kyky tarkkailla ja korjata omia virheitään on heikompi kuin taudin lievässä vaiheessa (Carlomagno ym., 2005). Aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten käyttävän negatiivista ja epävarmuuden ilmauksia verrokkeja enemmän (Boles, 1997), ja tässäkin tutkielmassa saatiin samansuuntaisia tuloksia, vaikka erot ryhmien välillä olivatkin pieniä.

Kaikissa tutkituissa ryhmissä esiintyi tyhjää puhetta. Terveisiin ikäverrokkeihin verrattuna tyhjän puheen määrä lähes kaksinkertaistui lievää ( $p < .001$ ) ja lähes 2,5-kertaistui keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmissä. Aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden tuottavan puheessaan verrokkeja enemmän merkitykseltään tyhjiä fraaseja ja epätarkkoja ilmauksia (Carlomagno ym., 2005; Nicholas ym., 1985), mikä havaittiin myös tässä tutkielmassa käytetyssä aineistossa.

## 7.2 Menetelmän pohdinta

Laadullinen tutkimusotteen valinta ei sulje pois määrällisen tutkimusotteen käyttöä (Hirsjärvi, 2016; Metsämuuronen, 2006, s. 257), ja tässäkin tutkielmassa yhdistettiin laadullista ja määrällistä tutkimusta toisiaan täydentävästi. Tutkimuksen aluksi aineisto litteroitiin elektroniseen muotoon, mikä samalla mahdollisti aineistoon perehtymisen jo ennen nimeämisvirheiden ja korjausyritysten luokittelun aloittamista. Aineiston luokittelu tapahtui aineistolähtöisesti, ja vaikka luokittelurunkoa oli mietitty etukäteen, luokittelu täydentyi ja muuttui työn edetessä.

Aikaisemmissa tutkimuksissa on annettu esimerkkejä siitä, miten tutkijat ovat omissa tutkimuksissaan luokitelleet erilaisia nimeämisvirheitä (mm. Almor ym., 2009; Balthazar ym., 2008; Cuetos ym., 2012; Laine, Vuorinen ym., 1997; Salehi ym., 2017; Silagi ym., 2015; Williams ym., 2007), mutta tällaiset yksittäiset esimerkit kattavat kuitenkin vain

pienen osan kaikista erilaisista virheistä, joita vastaajat sattuvat tuottamaan nimetessään kohdetta. Nimeämisvirheiden luokittelu ei aina olekaan yksiselitteistä. Voidaan esimerkiksi pohtia, onko tutkittava henkilö viitannut vastauksellaan *tennis* kenties *tennismailaan*, joka on tavoitesana, *tennispalloon* vai tennikseen *pelinä*.

Tässä tutkielmassa käytetty morfologisten virheiden luokka sisältää Laineen ja Martinin (2006, s. 107) määritelmän mukaan sekä sanojen virheellisiä taivutuksia ja johdoksia että yhdyssanojen yksinkertaistuneita muotoja. Ensin mainittuja ovat esimerkiksi monikkovirheet, jolloin sanan merkitys ei muutu, sekä virheellisen johtimen käyttö, kuten *surffaaja* po. *surffata*, jolloin sanan merkityskin muuttuu. Monikkovirhe, kuten *kaktuksia* po. *kaktus* hyväksyttiin tässä tutkimuksessa oikeaksi vastaukseksi. Yhdyssanojen yksinkertaistuneista muodoista puuttuu sanan alku- tai loppuosa, mikä muuttaa myös sanan merkitystä. Laineen ja Martinin (2006, s. 107) morfologisten virheiden määritelmän käyttö johtaa siihen, että samassa virheluokassa saattaa esiintyä sekä tavoitesanaan semanttisesti liittyviä että semanttisesti liittymättömiä vastauksia. Tässä tutkimuksessa käytetyssä aineistossa morfologisten virheiden ryhmä oli hyvin pieni, ja taivutusvirheet ja johdokset olivat erittäin harvinaisia, eikä niillä kokonaisuuden kannalta ollut merkitystä. Toisentyypisessä aineistossa voisi kuitenkin olla tarpeen pohtia, käyttääkö Laineen ja Martinin (2006, s. 107) morfologisten virheiden määritelmää sellaisenaan.

Joissakin tutkimuksissa sama nimeämisvirhe on voitu luokitella yhtäaikaa kahteen tai useampaan eri virhetyyppiin (mm. Bayles & Tomoeda, 1983). Tässä tutkielmassa kukin nimeämisvirhe kuitenkin luokiteltiin vain yhden kerran, jolloin samalla usein oli tehtävä valinta kahden tai useamman luokitteluvaihtoehdon välillä. Eniten pohdintaa aiheuttaneet nimeämisvirheet käytiin yhdessä ohjaajan kanssa keskustellen läpi, mutta on täysin mahdollista, että kolmas analysoija olisi tuonut luokitteluun vielä jonkin uuden näkökulman. Luokitteluprosessin aikana kävi usein niin, että kun oli ratkaissut yhden tapauksen, aineistossa tuli myöhemmin vastaan toinen tapaus, joka hieman poikkesi edellisistä, jolloin luokittelua joutui pohtimaan uudelleen johdonmukaisuuden säilyttämiseksi. Johdonmukaisuuden ylläpito luokittelussa olikin yksi tämän tutkimuksen haasteista, mutta elektroniseen muotoon litteroitu aineisto mahdollisti luokittelun yhteneväisyyden tarkistamisen melko vaivattomasti vielä ennen aineiston lopullisen analyysin aloittamista.

Tutkimuksen rajoitteena voidaan luokittelun haasteiden lisäksi pitää sitä, että tutkielmassa käytetyn aineiston otoskoko oli melko pieni (Metsämuuronen, 2006, s. 900). Pienehkö otoskoko tuli esiin esimerkiksi siinä, että keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmässä kaksi vastaajaa tuotti yhteensä lähes puolet koko ryhmän egosentrisistä vastauksista. Tutkimuksen tuloksissa havaittiin eroja ryhmätasolla, mutta tuloksia ei voi yleistää yksilötason päätelmien tai ennusteiden tekemiseen.

Tässä tutkimuksessa käytetyn aineiston vahvuutena voidaan pitää sitä, että Alzheimerin tautia sairastavat henkilöt oli jaettu kahteen ryhmään taudin vaikeusasteen mukaan. Näin saatiin mahdollisuus tarkastella nimeämisvirheiden määrällisiä ja laadullisia muutoksia Alzheimerin taudin edetessä lievästä keskivaikeaan vaiheeseen sekä verrata näitä muutoksia terveiden ikäverrokkien tuottamiin nimeämisvirheisiin. Tutkimuksessa käytetyn aineiston vahvuudeksi voidaan katsoa myös se, että jokaiselle osallistujalle esitettiin Bostonin nimentätestin kaikki 60 kuvaa, ja kaikki vastaukset tallennettiin, mikä antaa tarkemman kuvan nimeämisvirheiden määrästä ja virhetyypeistä. Tämän tutkimuksen vahvuudeksi voidaan laskea myöskin se, että osallistujien kaikki nimeämisvirheet (ennen oikeaa vastausta) otettiin luokittelussa huomioon, ja saatiin siten analysoitavaksi suurempi virhejoukko kattavasti eri virhetyypeistä.

### **7.3 Jatkotutkimusehdotukset ja kliiniset sovellukset**

Tässä tutkielmassa käytetyn aineiston analyysissä keskityttiin tarkastelemaan lievää ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien suomenkielisten henkilöiden tuottamia nimeämisvirheitä ja korjausyrityksiä Bostonin nimentätestissä verrattuna terveiden ikäverrokkien suoriutumiseen, ja moni kiinnostava ilmiö rajautui tarkemman tarkastelun ulkopuolelle. Ulkomailla tehtyjen tutkimusten lisäksi myös suomenkielisten Alzheimerin tautiin sairastuneiden ihmisten kielellisiä kykyjä on tutkittu jonkin verran (Kontiola ym., 1990; Laatu ym., 1997; Laine, Vuorinen ym., 1997; Nikolaev ym., 2019; Pekkala, 2004; Pekkala ym., 2008). Tutkimusta ja tietoa Alzheimerin taudin vaikutuksista nimenomaan suomenkielisten henkilöiden kielelliseen suoriutumiseen Alzheimerin taudin eri vaiheissa tarvitaan kuitenkin lisää.

Tämä tutkielma toteutettiin poikkileikkaustutkimuksena, mutta myös pitkittäinen seurantatutkimus (Hirsjärvi, 2016) voisi tuoda lisää uutta tietoa nimeämisen muutoksista Alzheimerin taudin vaikeusasteen kasvaessa. Pitkittäistutkimuksen avulla on muun muassa seurattu Alzheimerin taudin prekliinisten oireiden ilmaantumisesta 22 vuoden ajanjakson aikana (Elias ym., 2000), mutta kyseisen tutkimuksen menetelmiin ei kuitenkaan sisältynyt substantiivikuvien nimeämistehtävää. Seurantatutkimuksen tai eri ryhmiä vertailevan poikkileikkaustutkimuksen avulla voisi jatkossa tutkia, alkavatko nimeämisyritysten, kuvailuiden, kohteeseen liittymättömien vastausten sekä tyhjän puheen määrät nimeämistehtävässä kasvaa voimakkaasti jo ennen Alzheimerin taudin diagnoosin saamista. Tutkimuksen avulla voisi pyrkiä selvittämään, olisiko mahdollista tunnistaa esimerkiksi tiedonkäsittelyn lievää heikentymää sairastavista tai subjektiivisista muistioireista kärsivistä ihmisistä niitä, joilla on suurentunut riski Alzheimerin taudin puhkeamiseen.

Nimeämisen yhteydessä syntyneitä erilaisia yhdyssanavirheitä on jonkin verran tutkittu ulkomaisissa tutkimuksissa (mm. Blanken, 2000), mutta tässä tutkimuksessa ne jätettiin analyysin ulkopuolelle. Luokittelusta ja analyysistä jätettiin pois myös hakupronomininit ja hakukysymykset, joita esimerkiksi Karlsson (2013) tarkasteli pro gradu -tutkielmassaan afaattisten ihmisten tuottamina. Tässä tutkielmassa analysoimatta jätettiin myös joidenkin tutkittavien vastauksissa esiintyneet morfosyntaktiset muutokset sekä kolmannen persoonan käyttö itsestä tai kuvan eläimestä puhuttaessa (ks. Tappen, Williams, Fishman & Touhy, 1999). Edellä mainittuja ilmiöitä esiintyi tämänkin tutkielman aineistossa, ja niitä voisi jatkossa tutkia tarkemmin. Yhtenä jatkotutkimuskohteena tästä samasta suomenkielisestä aineistosta voisi olla elottomien ja elollisten kohteiden nimeämisen onnistumisen vertailu Alzheimerin taudin eri vaiheissa, vaikka aihetta ulkomaisissa tutkimuksissa onkin jo tarkasteltu aikaisemmin (mm. Almor ym., 2009).

Bostonin nimentätestissä tavoitesanat harvinaistuvat ja vaikeutuvat testin loppua kohden (Brookshire, 2015, s. 123), ja joissakin tutkimuksissa on todettu Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten tuottavan enemmän visuaalisia nimeämisvirheitä nimetessään myöhään omaksuttuja sanoja verrattuna varhaisemmassa iässä omaksuttuihin sanoihin (Holmes, Fitch & Ellis, 2006). Tulevissa tutkimuksissa voisikin tarkastella esimerkiksi sitä, tuottavatko tutkittavat henkilöt Bostonin nimentätestin alkuosassa erityyppisiä nimeämisvirheitä tai vähemmän korjausyrityksiä kuin testin loppuosassa. Jatkotutki-

muksen aiheena voisi olla myös eri nimeämisvirhetyyppien yleisyyden ja järjestyksen tarkastelu Bostonin nimentätestissä kuvakohtaisesti (ks. Laine, Vuorinen ym., 1997). Jatkotutkimuksissa voisi myös tutkia, mihin tavoitesanoihin eri virhetyypit Bostonin nimentätestissä painottuvat terveillä ikäverrokeilla verrattuna Alzheimerin tautia sairastaviin ihmisiin (mm. Laine, Vuorinen ym., 1997), mikä virhetyyppi on Alzheimerin tautia sairastavilla ihmisillä yleisin ensimmäisellä ja viimeisellä nimeämisyrityksellä ennen oikeaa vastausta, tai onko nimeämisyritysten lukumäärällä ja tavoitesanan esiintymistiheydellä yhteyttä toisiinsa. Tarkasteluun voisi ottaa myös sen, montako nimeämisyritystä kukin vastaaja tekee, kohdistuuko tiettyihin tavoitesanoihin useampia nimeämisyrityksiä kuin toisiin, tai miten usean nimeämisyrityksen sarjat eroavat toisistaan silloin, kun vastaaja tuottaa lopulta oikean tai väärän vastauksen (Conner ym., 2011).

Tässä tutkimuksessa käytetty nimeämisvirheiden ja korjausyritysten luokittelu soveltuu käytettäväksi myös muiden kuin Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden nimeämisvirheiden luokitteluun. Lisätietojen kerääminen Bostonin nimentätestin yhteydessä onnistunee myös kliinisessä työssä. BNT-lomakkeeseen voi testin aikana samalla merkitä nimeämisyritysten, kuvailevien vastausten tai kohteeseen liittymättömien vastausten lukumäärän tai tyhjän puheen esiintymisen tutkittavan vastauksessa. Tällä tavoin on mahdollista hankkia lisää tietoa tutkittavan nimeämiskyvyn muutoksista ja Alzheimerin taudin etenemisestä.

## 7.4 Johtopäätökset

Suurimmat erot erityyppisten nimeämisvirheiden lukumäärissä todettiin tässä tutkimuksessa terveiden ikäverrokkien ja lievää Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten välillä, kun taas lievää ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten välillä havaitut erot olivat pienempiä. Nimeämisvirheiden määrä eri virheluokissa lisääntyi lukumäärällisesti taudin kulun edetessä lievästä keskivaikeaan vaiheeseen, vaikka erot eivät olleetkaan tilastollisesti merkitseviä. Erityisesti pienempien nimeämisvirheluokkien osalta mahdolliset erot tutkimusryhmien välillä voisivat suuremmassa aineistossa nousta vahvemmin esiin kuin tässä aineistossa (Dancey & Reidy, 2011, s. 252).

Erilaiset semanttiset nimeämisvirheet muodostivat yhteenlaskettuna suurimman virheluokan kaikissa tutkimusryhmissä. Verrattaessa erityyppisten nimeämisvirheiden



jakaumaa (tiettyjen virheiden lukumäärä suhteessa ryhmän virheiden kokonaismäärään) suurimmat nimeämisvirhetyypit olivat terveiden ikäverrokkien ryhmässä semanttis-visuaaliset virheet, kuvailu ja saman kategorian nimen tuottaminen. Sekä lievää että keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmissä prosentuaalisesti suurimmat virheluokat puolestaan olivat tavoitesanan kuvailu, kohteeseen liittymättömät vastaukset sekä saman kategorian nimen tuottaminen. Kohteeseen liittymättömien nimeämisvirheiden lukumäärä erotti toisistaan myös lievää ja keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavat ihmiset. Tämän tutkimuksen tulokset olivat edellä mainittujen havaintojen osalta samansuuntaisia aikaisempien tutkimusten tulosten kanssa. Korjausyritysten yhteydessä tuotetun tyhjän puheen määrä puolestaan oli lähes kaksinkertainen lievää Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten ryhmässä verrattuna terveiden ikäverrokkien ryhmään. Suomenkielisten Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten nimeämistehtävässä tuottamia korjausyrityksiä ei ole aiemmin tutkittu, joten tämä tutkimus toi uutta tietoa Alzheimerin taudin vaikutuksesta substantiivikuvien nimeämisen aikana tapahtuviin korjausyrityksiin ja erityisesti tyhjän puheen määrään.

Tämän tutkimuksen avulla on saatu lisää sekä määrällistä että laadullista tietoa suomenkielisten Alzheimerin tautia sairastavien ihmisten nimeämisestä ja nimeämisessä tapahtuvista muutoksista taudin edetessä. Tuloksista käy ilmi, että terveisiin ikäverrokkeihin verrattuna nimeäminen muuttuu Alzheimerin taudissa sekä määrällisesti että laadullisesti ja että muutosprosessi jatkuu taudin vaikeusasteen lisääntyessä. Alzheimerin taudin varhainen tunnistaminen on tärkeää, jotta taudin etenemistä hidastava hoito voidaan aloittaa mahdollisimman varhain (Viramo & Sulkava, 2015). Tutkimuksen tuloksista herääkin jatkotutkimustarve selvittää, missä vaiheessa Alzheimerin taudin diagnoosiin johtavaa kehityskaarta edempänä mainittujen nimeämisvirheiden ja tyhjän puheen määrä kääntyy kasvuun, ja voidaanko tämän käännekohdan havaitsemisella varhentaa Alzheimerin taudin tunnistamista.

## LÄHTEET

- Adlam, A. L. R., Bozeat, S., Arnold, R., Watson, P. & Hodges, J. R. (2006). Semantic knowledge in mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *Cortex*, 42(5), 675–684. doi: 10.1016/S0010-9452(08)70404-0.
- Aggleton, J. P., Pralus, A., Nelson, A. J. & Hornberger, M. (2016). Thalamic pathology and memory loss in early Alzheimer's disease: moving the focus from the medial temporal lobe to Papez circuit. *Brain*, 139(7), 1877–1890. doi:10.1093/brain/aww083.
- Ahmed, S., Haigh, A. M. F., de Jager, C. A. & Garrard, P. (2013). Connected speech as a marker of disease progression in autopsy-proven Alzheimer's disease. *Brain*, 136(12), 3727–3737. doi:10.1093/brain/awt269.
- Albert, M. L., Spiro III, A., Sayers, K. J., Cohen, J. A., Brady, C. B., Goral, M. & Obler, L. K. (2009). Effects of health status on word finding in aging. *Journal of the American Geriatrics Society*, 57(12), 2300–2305. doi:10.1111/j.1532-5415.2009.02559.x.
- Almor, A., Aronoff, J. M., MacDonald, M. C., Gonnerman, L. M., Kempler, D., Hintiryan, H., Hayes, U. L., Arunachalam, S. & Andersen, E. S. (2009). A common mechanism in verb and noun naming deficits in Alzheimer's patients. *Brain and Language*, 111(1), 8–19. doi:10.1016/j.bandl.2009.07.009.
- Alzheimer's Association. (2018). 2018 Alzheimer's disease facts and figures. *Alzheimer's & Dementia*, 14(3), 367–429. doi: 10.1016/j.jalz.2018.02.001.
- Auriacombe, S., Lechevallier, N., Amieva, H., Harston, S., Raoux, N. & Dartigues, J. F. (2006). A longitudinal study of quantitative and qualitative features of category verbal fluency in incident Alzheimer's disease subjects: results from the PAQUID study. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 21(4), 260–266. doi: 10.1159/000091407.
- Balthazar, M. L. F., Cendes, F. & Damasceno, B. P. (2008). Semantic error patterns on the Boston Naming Test in normal aging, amnesic mild cognitive impairment, and mild Alzheimer's disease: is there semantic disruption? *Neuropsychology*, 22(6), 703–709. doi: 10.1037/a0012919.
- Balthazar, M. L. F., Yasuda, C. L., Pereira, F. R. S., Bergo, F. P. G., Cendes, F. & Damasceno, B. P. (2010). Coordinated and circumlocutory semantic naming

- errors are related to anterolateral temporal lobes in mild AD, amnesic mild cognitive impairment, and normal aging. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(6), 1099–1107. doi: 10.1017/S1355617710000998.
- Barbarotto, R., Capitani, E., Jori, T., Laiacona, M. & Molinari, S. (1998). Picture naming and progression of Alzheimer's disease: an analysis of error types. *Neuropsychologia*, 36(5), 397–405.
- Bartolotti, N. & Lazarov, O. (2016). Lifestyle and Alzheimer's disease: The role of environmental factors in disease development. Teoksessa O. Lazarov & G. Tesco (toim.) *Genes, environment and Alzheimer's disease* (s. 197–237). San Diego: Academic Press.
- Bayles, K. A. & Tomoeda, C. K. (1983). Confrontation naming impairment in dementia. *Brain and Language*, 19(1), 98–114.
- Bayles, K. A., Tomoeda, C. K., Cruz, R. F. & Mahendra, N. (2000). Communication abilities of individuals with late-stage Alzheimer disease. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 14(3), 176–181.
- Bayles, K. A., Tomoeda, C. K., Kaszniak, A. W., Stern, L. Z. & Eigans, K. K. (1985). Verbal perseveration of dementia patients. *Brain and Language*, 25(1), 102–116.
- Bayles, K. A., Tomoeda, C. K. & Trosset, M. W. (1990). Naming and categorical knowledge in Alzheimer's disease: The process of semantic memory deterioration. *Brain and Language*, 39(4), 498–510.
- Bayles, K. A. & Trosset, M. W. (1992). Confrontation naming in Alzheimer's patients: Relation to disease severity. *Psychology and Aging*, 7(2), 197–203.
- Beber, B. C., Kochhann, R., Silva, B. M. D. & Chaves, M. L. (2014). Logopenic aphasia or Alzheimer's disease: Different phases of the same disease? *Dementia & Neuropsychologia*, 8(3), 302–307. doi: 10.1590/S1980-57642014DN83000016.
- Bekris, L. M., Yu, C. E., Bird, T. D. & Tsuang, D. W. (2010). Genetics of Alzheimer disease. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 23(4), 213–227. doi: 10.1177/0891988710383571.
- Binder, J. R. & Desai, R. H. (2011). The neurobiology of semantic memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(11), 527–536. doi: 10.1016/j.tics.2011.10.001.
- Blanken, G. (2000). The production of nominal compounds in aphasia. *Brain and Language*, 74(1), 84–102. doi:10.1006/brln.2000.2338.
- Blanken, G., Dittmann, J. & Wallesch, C. W. (2002). Parallel or serial activation of word

- forms in speech production? Neurolinguistic evidence from an aphasic patient. *Neuroscience Letters*, 325(1), 72–74.
- Boles, L. (1997). A comparison of naming errors in individuals with mild naming impairment following post-stroke aphasia, Alzheimer's disease, and traumatic brain injury. *Aphasiology*, 11(11), 1043–1056. doi: 10.1080/02687039708249426.
- Boller, F., Verny, M., Hugonot-Diener, L. & Saxton, J. (2002). Clinical features and assessment of severe dementia. *European Journal of Neurology*, 9(2), 125–136. doi: 10.1046/j.1468-1331.2002.00356.x.
- Bowles, N. L., Obler, L. K. & Albert, M. L. (1987). Naming errors in healthy aging and dementia of the Alzheimer type. *Cortex*, 23(3), 519–524.
- Braak, H., Alafuzoff, I., Arzberger, T., Kretschmar, H. & Del Tredici, K. (2006). Staging of Alzheimer disease-associated neurofibrillary pathology using paraffin sections and immunocytochemistry. *Acta Neuropathologica*, 112(4), 389–404. doi: 10.1007/s00401-006-0127-z.
- Braak, H., Thal, D. R., Ghebremedhin, E. & Del Tredici, K. (2011). Stages of the pathologic process in Alzheimer disease: Age categories from 1 to 100 years. *Journal of Neuropathology & Experimental Neurology*, 70(11), 960–969. doi: 10.1097/NEN.0b013e318232a379.
- Brookshire, R. H. (2015). *Introduction to neurogenic communication disorders* (8. painos). St. Louis: Elsevier Mosby.
- Camsari, G. B., Murray, M. E. & Graff-Radford, N. R. (2016). Case studies illustrating focal Alzheimer's, fluent aphasia, late-onset memory loss, and rapid dementia. *Neurologic Clinics*, 34(3), 699–716. doi:10.1016/j.ncl.2016.04.008.
- Capitani, E., Laiacina, M., Mahon, B. & Caramazza, A. (2003). What are the facts of semantic category-specific deficits? A critical review of the clinical evidence. *Cognitive Neuropsychology*, 20(3–6), 213–261. doi: 10.1080/02643290244000266.
- Caputi, N., Di Giacomo, D., Aloisio, F. & Passafiume, D. (2016). Deterioration of semantic associative relationships in mild cognitive impairment and Alzheimer Disease. *Applied Neuropsychology: Adult*, 23(3), 186–195. doi 10.1080/23279095.2015.1030020.
- Carlomagno, S., Santoro, A., Menditti, A., Pandolfi, M. & Marini, A. (2005). Referential communication in Alzheimer's type dementia. *Cortex*, 41(4), 520–534. doi:

10.1016/S0010-9452(08)70192-8.

- Catricalà, E., Della Rosa, P. A., Plebani, V., Perani, D., Garrard, P. & Cappa, S. F. (2015). Semantic feature degradation and naming performance. Evidence from neurodegenerative disorders. *Brain and Language*, 147, 58–65. doi: 10.1016/j.bandl.2015.05.007.
- Catricalà, E., Della Rosa, P. A., Plebani, V., Vigliocco, G. & Cappa, S. F. (2014). Abstract and concrete categories? Evidences from neurodegenerative diseases. *Neuropsychologia*, 64, 271–281. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2014.09.041.
- Chenery, H. J., Murdoch, B. E. & Ingram, J. C. (1996). An investigation of confrontation naming performance in Alzheimer's dementia as a function of disease severity. *Aphasiology*, 10(5), 423–441. doi: 10.1080/02687039608248423.
- Chertkow, H. & Bub, D. (1990). Semantic memory loss in dementia of the Alzheimer's type: What do various measures measure? *Brain*, 113, 397–417. doi: 10.1093/brain/113.2.397.
- Colaço, D., Mineiro, A., Leal, G. & Castro-Caldas, A. (2010). Revisiting 'The influence of literacy in paraphasias of aphasic speakers'. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 24(11), 890–905. doi: 10.3109/02699206.2010.511406.
- Conner, P. S., Hyun, J., O'Connor-Wells, B., Anema, I., Goral, M., Monereau-Merry, M. M., Rubino, D., Kuckuk, R. & Obler, L. K. (2011). Age-related differences in idiom production in adulthood. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 25(10), 899–912. doi: 10.3109/02699206.2011.58413.
- Cormier, P., Margison, J. A. & Fisk, J. D. (1991). Contribution of perceptual and lexical-semantic errors to the naming impairments in Alzheimer's disease. *Perceptual and Motor Skills*, 73(1), 175–183.
- Cotelli, M., Manenti, R., Brambilla, M., Zanetti, O. & Miniussi, C. (2012). Naming ability changes in physiological and pathological aging. *Frontiers in Neuroscience*, 6, 120. doi: 10.3389/fnins.2012.00120.
- Croot, K., Hodges, J. R., Xuereb, J. & Patterson, K. (2000). Phonological and articulatory impairment in Alzheimer's disease: A case series. *Brain and Language*, 75(2), 277–309. doi:10.1006/brln.2000.2357.
- Cuetos, F., Rodríguez-Ferreiro, J., Sage, K. & Ellis, A. W. (2012). A fresh look at the predictors of naming accuracy and errors in Alzheimer's disease. *Journal of Neuropsychology*, 6(2), 242–256. doi: 10.1111/j.1748-6653.2011.02025.x.

- Cummings, J. L. (2000). Cognitive and behavioral heterogeneity in Alzheimer's disease: Seeking the neurobiological basis. *Neurobiology of Aging*, 21(6), 845–861. doi: 10.1016/S0197-4580(00)00183-4.
- Dancey, C. P. & Reidy, J. (2011). *Statistics without maths for psychology*. Essex: Pearson.
- DeLeon, J., Gottesman, R. F., Kleinman, J. T., Newhart, M., Davis, C., Heidler-Gary, J., Lee, A. & Hillis, A. E. (2007). Neural regions essential for distinct cognitive processes underlying picture naming. *Brain*, 130(5), 1408–1422. doi:10.1093/brain/awm011.
- Dell, G. S. (1986). A spreading-activation theory of retrieval in sentence production. *Psychological Review*, 93(3), 283–321.
- Dell, G. S., Lawler, E. N., Harris, H. D. & Gordon, J. K. (2004). Models of errors of omission in aphasic naming. *Cognitive Neuropsychology*, 21(2–4), 125–145. doi: 10.1080/02643290342000320.
- Dell, G. S., Martin, N. & Schwartz, M. F. (2007). A case-series test of the interactive two-step model of lexical access: Predicting word repetition from picture naming. *Journal of Memory and Language*, 56(4), 490–520. doi:10.1016/j.jml.2006.05.007.
- Dell, G. S., Schwartz, M. F., Martin, N., Saffran, E. M. & Gagnon, D. A. (1997). Lexical access in aphasic and nonaphasic speakers. *Psychological Review*, 104(4), 801–838.
- Dell, G. S., Schwartz, M. F., Nozari, N., Faseyitan, O. & Coslett, H. B. (2013). Voxel-based lesion-parameter mapping: Identifying the neural correlates of a computational model of word production. *Cognition*, 128(3), 380–396. doi: 10.1016/j.cognition.2013.05.007.
- Dillen, K. N., Jacobs, H. I., Kukolja, J., Richter, N., von Reutern, B., Onur, Ö. A., Langen, K.-J. & Fink, G. R. (2017). Functional disintegration of the default mode network in Prodromal Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 59(1), 169–187. doi: 10.3233/JAD-161120.
- Dominy, S. S., Lynch, C., Ermini, F., Benedyk, M., Marczyk, A., Konradi, A., Nguyen, M., Haditsch, U., Raha, D., Griffin, C., Arastu-Kapur, S., Kaba, S., Lee, A., Ryder, M., Potempa, B., Mydel, P., Hellvard, A., Adamowicz, K., Hasturk, H., Walker, G. D., Reynolds, E. C., Faull, R. L. M., Curtis, M. A., Dragunow, M., Potempa, J. & Holsinger, L. J. (2019). *Porphyromonas gingivalis* in Alzheimer's disease brains: Evidence for disease causation and treatment with small-

- molecule inhibitors. *Science Advances*, 5(1), eaau3333. doi: 10.1126/sciadv.aau3333.
- Domoto-Reilly, K., Sapolsky, D., Brickhouse, M., Dickerson, B. C. & Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. (2012). Naming impairment in Alzheimer's disease is associated with left anterior temporal lobe atrophy. *Neuroimage*, 63(1), 348–355. doi:10.1016/j.neuroimage.2012.06.018.
- Dubois, B., Feldman, H. H., Jacova, C., DeKosky, S. T., Barberger-Gateau, P., Cummings, J., Delacourte, A., Galasco, D., Gauthier, S., Jicha, G., O'Brien, J., Pasquier, F., Robert, P., Rossor, M., Salloway, S., Stern, Y., Visser, P. J., Scheltens, P. & Meguro, K. (2007). Research criteria for the diagnosis of Alzheimer's disease: revising the NINCDS–ADRDA criteria. *The Lancet Neurology*, 6(8), 734–746. doi: 10.1016/S1474-4422(07)70178-3.
- Elias, M. F., Beiser, A., Wolf, P. A., Au, R., White, R. F. & D'Agostino, R. B. (2000). The preclinical phase of Alzheimer disease: A 22-year prospective study of the Framingham cohort. *Archives of neurology*, 57(6), 808–813. doi: 10.1001/archneur.57.6.808.
- Erkinjuntti, T. (2016). Alzheimerin taudin kulku. Lisätietoa, Käypä hoito -suositus (2017). Verkkomateriaali. Haettu 28.9.2018 osoitteesta <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=nix00516>
- Erkinjuntti, T., Remes, A., Rinne, J. & Soininen, H. (2015). Muistisairaudet: käsitteitä ja termejä. Teoksessa T. Erkinjuntti, A. Remes, J. Rinne & H. Soininen (toim.) *Muistisairaudet* (s. 18–22). Helsinki: Duodecim.
- Facal, D., Juncos-Rabadán, O., Rodríguez, M. S. & Pereiro, A. X. (2012). Tip-of-the-tongue in aging: influence of vocabulary, working memory and processing speed. *Aging Clinical and Experimental Research*, 24(6), 647–656. doi: 10.3275/8586.
- Ferris, S. H. & Farlow, M. (2013). Language impairment in Alzheimer's disease and benefits of acetylcholinesterase inhibitors. *Clinical Interventions in Aging*, 8, 1007–1014. doi: 10.2147/CIA.S39959.
- Flanagan, K. J., Copland, D. A., Chenery, H. J., Byrne, G. J. & Angwin, A. J. (2013). Alzheimer's disease is associated with distinctive semantic feature loss. *Neuropsychologia*, 51(10), 2016–2025. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2013.06.008.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E. & McHugh, P. R. (1975). Mini-mental state. A practical

- method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189–198.
- Foygel, D. & Dell, G. S. (2000). Models of impaired lexical access in speech production. *Journal of Memory and Language*, 43(2), 182–216. doi: 10.1006/jmla.2000.2716.
- Fridriksson, J., Yourganov, G., Bonilha, L., Basilakos, A., Den Ouden, D. B. & Rorden, C. (2016). Revealing the dual streams of speech processing. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(52), 15108–15113. doi:10.1093/brain/awx363.
- Garrard, P., Lambon Ralph, M. A., Hodges, J. R. & Patterson, K. (2001). Prototypicality, distinctiveness, and intercorrelation: Analyses of the semantic attributes of living and nonliving concepts. *Cognitive Neuropsychology*, 18(2), 125–174. doi: 10.1080/02643290042000053.
- Garrard, P., Lambon Ralph, M. A. L., Patterson, K., Pratt, K. H. & Hodges, J. R. (2005). Semantic feature knowledge and picture naming in dementia of Alzheimer's type: A new approach. *Brain and Language*, 93(1), 79–94. doi:10.1016/j.bandl.2004.08.003.
- Gayraud, F., Lee, H. R. & Barkat-Defradas, M. (2011). Syntactic and lexical context of pauses and hesitations in the discourse of Alzheimer patients and healthy elderly subjects. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 25(3), 198–209. doi: 10.3109/02699206.2010.521612.
- Goodglass, H. (1998). Stages of lexical retrieval. *Aphasiology*, 12(4–5), 287–298. doi: 10.1080/02687039808249534.
- Goral, M., Spiro III, A., Albert, M. L., Obler, L. K. & Connor, L. T. (2007). Change in lexical retrieval skills in adulthood. *The Mental Lexicon*, 2(2), 215–238. doi: 10.1075/ml.2.2.05gor.
- Greicius, M. D., Rosen, H. J. & Miller, B. L. (2010). Alzheimer's disease. Teoksessa H. Whitaker (toim.) *Concise encyclopedia of brain and language* (s. 19–23). Amsterdam: Elsevier.
- Grober, E., Buschke, H., Kawas, C. & Fuld, P. (1985). Impaired ranking of semantic attributes in dementia. *Brain and Language*, 26(2), 276–286.
- Grossman, M., McMillan, C., Moore, P., Ding, L., Glosser, G., Work, M. & Gee, J. (2004). What's in a name: Voxel-based morphometric analyses of MRI and naming difficulty in Alzheimer's disease, frontotemporal dementia and corticobasal



- degeneration. *Brain*, 127(3), 628–649. doi: 10.1093/brain/awh075.
- Grossman, M., Peelle, J. E., Smith, E. E., McMillan, C. T., Cook, P., Powers, J., Dreyfuss, M., Bonner, M. F., Richmond, L., Boller, A., Burkholder, L. & Camp, E. (2013). Category-specific semantic memory: Converging evidence from bold fMRI and Alzheimer's disease. *Neuroimage*, 68, 263–274. doi: 10.1016/j.neuroimage.2012.11.057.
- Halai, A. D., Woollams, A. M. & Ralph, M. A. L. (2018). Triangulation of language-cognitive impairments, naming errors and their neural bases post-stroke. *NeuroImage: Clinical*, 17, 465–473. doi: 10.1016/j.nicl.2017.10.037.
- Hall, L., Orrell, M., Stott, J. & Spector, A. (2013). Cognitive stimulation therapy (CST): Neuropsychological mechanisms of change. *International Psychogeriatrics*, 25(3), 479–489. doi:10.1017/S1041610212001822.
- Hecht, M., Krämer, L. M., von Arnim, C. A., Otto, M. & Thal, D. R. (2018). Capillary cerebral amyloid angiopathy in Alzheimer's disease: association with allocortical/hippocampal microinfarcts and cognitive decline. *Acta Neuropathologica*, 135(5), 681–694. doi: 10.1007/s00401-018-1834-y.
- Henry, J. D., Crawford, J. R. & Phillips, L. H. (2004). Verbal fluency performance in dementia of the Alzheimer's type: A meta-analysis. *Neuropsychologia*, 42(9), 1212–1222. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2004.02.001.
- Hickok, G. (2012). Computational neuroanatomy of speech production. *Nature Reviews Neuroscience*, 13(2), 135–145. doi:10.1038/nrn3158.
- Hickok, G. & Poeppel, D. (2004). Dorsal and ventral streams: a framework for understanding aspects of the functional anatomy of language. *Cognition*, 92(1–2), 67–99. doi: 10.1016/j.cognition.2003.10.011.
- Hickok, G. & Poeppel, D. (2007). The cortical organization of speech processing. *Nature Reviews Neuroscience*, 8(5), 393–402. doi:10.1038/nrn2113.
- Hier, D. B., Hagenlocker, K. & Shindler, A. G. (1985). Language disintegration in dementia: Effects of etiology and severity. *Brain and Language*, 25(1), 117–133. doi: 10.1016/0093-934X(85)90124-5.
- Hietanen, M., Hänninen, T. & Jokinen, H. (2015). Neuropsykologinen tutkimus. Teoksessa T. Erkinjuntti, A. Remes, J. Rinne & H. Soininen (toim.) *Muistisairaudet* (s. 374–385). Helsinki: Duodecim.
- Hirsjärvi, S. (2016). Metodologiset ja teoreettiset lähtökohdat. Teoksessa S. Hirsjärvi, P. Remes & P. Sajavaara (toim.) *Tutki ja kirjoita* (s. 123–166). Helsinki: Tammi.

- Holmes, S. J., Fitch, F. & Ellis, A. W. (2006). Age of acquisition affects object recognition and naming in patients with Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28(6), 1010–1022. doi: 10.1080/13803390591004392.
- Holtzman, D. M., Morris, J. C. & Goate, A. M. (2011). Alzheimer's disease: The challenge of the second century. *Science Translational Medicine*, 3(77), 77sr1. doi:10.1126/scitranslmed.3002369.
- Huff, F. J., Corkin, S. & Growdon, J. H. (1986). Semantic impairment and anomia in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 28(2), 235–249. doi: 10.1016/0093-934X(86)90103-3.
- Hultén, A. (2010). Sanan tuottaminen. Teoksessa P. Korpilahti, O. Aaltonen & M. Laine (toim.) *Kieli ja aivot: kommunikaation perusteet, häiriöt ja kuntoutus* (s. 106–116). Turku: Turun yliopisto, kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus.
- Huth, A. G., de Heer, W. A., Griffiths, T. L., Theunissen, F. E. & Gallant, J. L. (2016). Natural speech reveals the semantic maps that tile human cerebral cortex. *Nature*, 532(7600), 453–458. doi: 10.1038/nature17637.
- Hänninen, T., Paajanen, T. & Kuikka, P. (2015). Kognitiivinen seulonta ja muistikyselyt. Teoksessa T. Erkinjuntti, A. Remes, J. Rinne & H. Soininen (toim.) *Muistisairaudet* (s. 360–373). Helsinki: Duodecim.
- Indefrey, P. (2011). The spatial and temporal signatures of word production components: a critical update. *Frontiers in Psychology*, 2, 255. doi: 10.3389/fpsyg.2011.00255.
- Jellinger, K. A. & Attems, J. (2003). Incidence of cerebrovascular lesions in Alzheimer's disease: a postmortem study. *Acta Neuropathologica*, 105(1), 14–17. doi: 10.1007/s00401-002-0634-5.
- Johnson, D. K., Storandt, M., Morris, J. C. & Galvin, J. E. (2009). Longitudinal study of the transition from healthy aging to Alzheimer disease. *Archives of Neurology*, 66(10), 1254–1259. doi: 10.1001/archneurol.2009.158.
- Joubert, S., Vallet, G. T., Montembeault, M., Boukadi, M., Wilson, M. A., Rouleau, I. & Brambati, S. M. (2017). Comprehension of concrete and abstract words in semantic variant primary progressive aphasia and Alzheimer's disease: A behavioral and neuroimaging study. *Brain and Language*, 170, 93–102. doi: 10.1016/j.bandl.2017.04.004.
- Karlsson, E. (2013). *Sanahaku- ja nimeämisiongelmat kroonisessa afasiassa. Kaksi*

- tapaustutkimusta*. Logopedian pro gradu -tutkielma. Tampereen yliopisto. Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö.
- Karrasch, M., Hokkanen, L., Hänninen, T. & Hietanen, M. (2015). Normaali ikääntyminen ja muistisairaudet. Teoksessa M. Jehkonen, T. Saunamäki, L. Paavola & J. Vilkki (toim.) *Klininen neuropsykologia* (s. 224–244). Helsinki: Duodecim.
- Kavé, G. & Goral, M. (2016). Word retrieval in picture descriptions produced by individuals with Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 38(9), 958–966. doi:10.1080/13803395.2016.1179266.
- Kavé, G. & Goral, M. (2017). Do age-related word retrieval difficulties appear (or disappear) in connected speech? *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 24(5), 508–527. doi: 10.1080/13825585.2016.1226249.
- Kavé, G. & Heinik, J. (2017). Cognitive correlates of perseverations in individuals with memory impairment. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 32(1), 63–70. doi:10.1093/arclin/acw085.
- Kavé, G. & Levy, Y. (2003). Morphology in picture descriptions provided by persons with Alzheimer's disease. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 46(2), 341–352. doi: 10.1044/1092-4388(2003/027).
- Kempler, D. & Goral, M. (2008). Language and dementia: Neuropsychological aspects. *Annual Review of Applied Linguistics*, 28, 73–90. doi: 10.1017/S0267190508080045.
- Kim, E. S. & Bayles, K. A. (2007). Communication in late-stage Alzheimer's disease: Relation to functional markers of disease severity. *Alzheimer's Care Today*, 8(1), 43–52.
- Kirshner, H. S., Webb, W. G. & Kelly, M. P. (1984). The naming disorder of dementia. *Neuropsychologia*, 22(1), 23–30. doi: 10.1016/0028-3932(84)90004-6.
- Kontiola, P., Laaksonen, R., Sulkava, R. & Erkinjuntti, T. (1990). Pattern of language impairment is different in Alzheimer's disease and multi-infarct dementia. *Brain and Language*, 38(3), 364–383. doi: 10.1016/0093-934X(90)90121-V.
- Laatu, S., Portin, R., Revonsuo, A., Tuisku, S. & Rinne, J. (1997). Knowledge of concept meanings in Alzheimer's disease. *Cortex*, 33(1), 27–45. doi: 10.1016/S0010-9452(97)80003-2.
- Laatu, S., Revonsuo, A., Jäykkä, H., Portin, R. & Rinne, J. O. (2003). Visual object recognition in early Alzheimer's disease: Deficits in semantic processing. *Acta*

- Neurologica Scandinavica*, 108(2), 82–89. doi: 10.1034/j.1600-0404.2003.00097.x.
- LaBarge, E., Balota, D. A., Storandt, M. & Smith, D. S. (1992). An analysis of confrontation naming errors in senile dementia of the Alzheimer type. *Neuropsychology*, 6(1), 77. doi: 10.1037/0894-4105.6.1.77.
- Laiacina, M., Barbarotto, R. & Capitani, E. (1998). Semantic category dissociations in naming: is there a gender effect in Alzheimer's disease? *Neuropsychologia*, 36(5), 407–419. doi: 10.1016/S0028-3932(97)00125-5.
- Laine, M., Koivuselkä-Sallinen, P., Hänninen, R. & Niemi, J. (1997). *Bostonin nimentätesti*. Suomenkielinen versio. Helsinki: Psykologien Kustannus Oy.
- Laine, M., Kujala, P., Niemi, J. & Uusipaikka, E. (1992). On the nature of naming difficulties in aphasia. *Cortex*, 28(4), 537–554. doi: 10.1016/S0010-9452(13)80226-2.
- Laine, M. & Martin, N. (2006). *Anomia - Theoretical and clinical aspects*. Hove: Psychology Press.
- Laine, M., Vuorinen, E. & Rinne, J. O. (1997). Picture naming deficits in vascular dementia and Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 19(1), 126–140. doi: 10.1080/01688639708403842.
- Laisney, M., Giffard, B., Belliard, S., De La Sayette, V., Desgranges, B. & Eustache, F. (2011). When the zebra loses its stripes: Semantic priming in early Alzheimer's disease and semantic dementia. *Cortex*, 47(1), 35–46. doi:10.1016/j.cortex.2009.11.001.
- Lambon Ralph, M. A. & Patterson, K. (2008). Generalization and differentiation in semantic memory: Insights from semantic dementia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1124(1), 61–76. doi: 10.1196/annals.1440.006.
- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Levelt, W. J. (2001). Spoken word production: A theory of lexical access. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(23), 13464–13471. doi: 10.1073/pnas.231459498.
- Levelt, W. J., Schriefers, H., Vorberg, D., Meyer, A. S., Pechmann, T. & Havinga, J. (1991). The time course of lexical access in speech production: A study of picture naming. *Psychological Review*, 98(1), 122. doi: 10.1037/0033-295X.98.1.122.
- Libon, D. J., Rascovsky, K., Powers, J., Irwin, D. J., Boller, A., Weinberg, D., McMillan,

- C. T. & Grossman, M. (2013). Comparative semantic profiles in semantic dementia and Alzheimer's disease. *Brain*, 136(8), 2497–2509. doi:10.1093/brain/awt165.
- Lin, C. Y., Chen, T. B., Lin, K. N., Yeh, Y. C., Chen, W. T., Wang, K. S. & Wang, P. N. (2014). Confrontation naming errors in Alzheimer's disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 37(1–2), 86–94. doi: 10.1159/000354359.
- Lukatela, K., Malloy, P., Jenkins, M. & Cohen, R. (1998). The naming deficit in early Alzheimer's and vascular dementia. *Neuropsychology*, 12(4), 565–572. doi: 10.1037/0894-4105.12.4.565.
- Lust, B., Flynn, S., Sherman, J. C., Gair, J., Henderson Jr, C. R., Cordella, C., Whitlock, J., Mancuso, S., Chen, Z. & Immerman, A. (2015). Reversing Ribot: Does regression hold in language of prodromal Alzheimer's disease? *Brain and Language*, 143, 1–10. doi: 10.1016/j.bandl.2015.01.013.
- MacKay, A., Connor, L. T. & Storandt, M. (2005). Dementia does not explain correlation between age and scores on Boston Naming Test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20(1), 129–133. doi: 10.1016/j.acn.2004.03.006.
- Maki, Y., Yamaguchi, T., Koeda, T. & Yamaguchi, H. (2013). Communicative competence in Alzheimer's disease: Metaphor and sarcasm comprehension. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 28(1), 69–74. doi: 10.1177/1533317512467677.
- Marczinski, C. A. & Kertesz, A. (2006). Category and letter fluency in semantic dementia, primary progressive aphasia, and Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 97(3), 258–265. doi: doi:10.1016/j.bandl.2005.11.001.
- Martin, A., Cox, C., Brouwers, P. & Fedio, P. (1985). A note on different patterns of impaired and preserved cognitive abilities and their relation to episodic memory deficits in Alzheimer's patients. *Brain and Language*, 26(1), 181–185. doi: 10.1016/0093-934X(85)90036-7.
- Martin, A. & Fedio, P. (1983). Word production and comprehension in Alzheimer's disease: The breakdown of semantic knowledge. *Brain and Language*, 19(1), 124–141. doi: 10.1016/0093-934X(83)90059-7.
- Masterson, J., Druks, J., Kopelman, M., Clare, L., Garley, C. & Hayes, M. (2007). Selective naming (and comprehension) deficits in Alzheimer's disease? *Cortex*, 43(7), 921–934. doi: 10.1016/S0010-9452(08)70691-9.
- McKhann, G., Drachman, D., Folstein, M., Katzman, R., Price, D. & Stadlan, E. M.

- (1984). Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: Report of the NINCDS-ADRDA Work Group under the auspices of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's Disease. *Neurology*, 34(7), 939–939. doi: 10.1212/wnl.34.7.939.
- McNamara, P. & Albert, M. L. (2004). Neuropharmacology of verbal perseveration. *Seminars in Speech and Language*, 26(4), 309–321. doi: 10.1055/s-2004-837244.
- McNamara, P., Obler, L. K., Au, R., Durso, R. & Albert, M. L. (1992). Speech monitoring skills in Alzheimer's disease, Parkinson's disease, and normal aging. *Brain and Language*, 42(1), 38–51. doi: 10.1016/0093-934X(92)90055-J.
- Meteyard, L. & Bose, A. (2018). What does a cue do? Comparing phonological and semantic cues for picture naming in aphasia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61(3), 658–674. doi: 10.1044/2017\_JSLHR-L-17-0214.
- Metsämuuronen, J. (2006). *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä* (3. laitos, 2. korjattu painos). Jyväskylä: International Methelp.
- Miller, M. I., Ratnanather, J. T., Tward, D. J., Brown, T., Lee, D. S., Ketcha, M., Mori, K., Wang, M.-C., Mori, S., Albert, M., Biocard research team & Younes, L. (2015). Network neurodegeneration in Alzheimer's disease via MRI based shape diffeomorphometry and high-field atlasing. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 3, 54. doi: 10.3389/fbioe.2015.00054.
- Mondadori, C. R., Buchmann, A., Mustovic, H., Schmidt, C. F., Boesiger, P., Nitsch, R. M., Hock, C., Streffer, J. & Henke, K. (2006). Enhanced brain activity may precede the diagnosis of Alzheimer's disease by 30 years. *Brain*, 129(11), 2908–2922. doi:10.1093/brain/awl266.
- Moreno-Martínez, F. J. (2010). Size matters: A study on naming and size knowledge in dementia of the Alzheimer type. *Neurocase*, 16(6), 494–502. doi: 10.1080/13554791003730626.
- Murdoch, B. E., Chenery, H. J., Wilks, V. & Boyle, R. S. (1987). Language disorders in dementia of the Alzheimer type. *Brain and Language*, 31(1), 122–137. doi: 10.1016/0093-934X(87)90064-2.
- Nebes, R. D. & Brady, C. B. (1988). Integrity of semantic fields in Alzheimer's disease. *Cortex*, 24(2), 291–299. doi: 10.1016/S0010-9452(88)80037-6.
- Nestor, P. J., Fryer, T. D. & Hodges, J. R. (2006). Declarative memory impairments in Alzheimer's disease and semantic dementia. *Neuroimage*, 30(3), 1010–1020.

- doi: 10.1016/j.neuroimage.2005.10.008.
- Nestor, P. J., Scheltens, P. & Hodges, J. R. (2004). Advances in the early detection of Alzheimer's disease. *Nature Medicine*, 10(7), S34–S41. doi: 10.1016/j.neuroimage.2005.10.008.
- Nicholas, M., Obler, L. K., Albert, M. L. & Helm-Estabrooks, N. (1985). Empty speech in Alzheimer's disease and fluent aphasia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 28(3), 405–410. doi: 10.1044/jshr.2803.405.
- Nicholas, M., Obler, L. K., Au, R. & Albert, M. L. (1996). On the nature of naming errors in aging and dementia: A study of semantic relatedness. *Brain and Language*, 54(2), 184–195. doi: 10.1006/brln.1996.0070.
- Nikolaev, A., Ashaie, S., Hallikainen, M., Hänninen, T., Higby, E., Hyun, J., Lehtonen, M. & Soininen, H. (2019). Effects of morphological family on word recognition in normal aging, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease. *Cortex*, 116, 91–103. doi.org/10.1016/j.cortex.2018.10.028.
- Nobili, A., Latagliata, E. C., Viscomi, M. T., Cavallucci, V., Cutuli, D., Giacobazzo, G., Krashia, P., Rizzo, F. R., Marino, R., Federici, M., Aversa, D., Dell'Acqua, M. C., Cordella, A., Sancandi, M., Keller, F., Petrosini, L., Puglisi-Allegra, S., Mercuri, N. B., Coccurello, R., Berretta, N., D'Amelio, M. & De Bartolo, P. (2017). Dopamine neuronal loss contributes to memory and reward dysfunction in a model of Alzheimer's disease. *Nature Communications*, 8, 14727. doi: 10.1038/ncomms14727.
- Nummenmaa, L. (2004). *Käyttätymistieteiden tilastolliset menetelmät*. Helsinki: Tammi.
- Orange, J. B., Lubinski, R. B. & Higginbotham, D. J. (1996). Conversational repair by individuals with dementia of the Alzheimer's type. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 39(4), 881–895. doi: 10.1044/jshr.3904.881.
- Orimaye, S. O., Wong, J. S., Golden, K. J., Wong, C. P. & Soyiri, I. N. (2017). Predicting probable Alzheimer's disease using linguistic deficits and biomarkers. *BMC Bioinformatics*, 18(1), 34. doi: 10.1186/s12859-016-1456-0.
- Pekkala, S. (2004). *Semantic fluency in mild and moderate Alzheimer's disease*. Helsinki: Helsingin yliopiston fonetiikan laitoksen julkaisu, 47.
- Pekkala, S., Albert, M. L., Spiro III, A. & Erkinjuntti, T. (2008). Perseveration in Alzheimer's disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 25(2), 109–114. doi: 10.1159/000112476.
- Petersen, R. C. (2009). Early diagnosis of Alzheimer's disease: is MCI too late? *Current*

- Alzheimer Research*, 6(4), 324–330. doi: 10.2174/156720509788929237.
- Price, C. J. (2010). The anatomy of language: A review of 100 fMRI studies published in 2009. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1191(1), 62–88. doi: 10.1111/j.1749-6632.2010.05444.x.
- Randolph, C., Lansing, A. E., Ivnik, R. J., Cullum, C. M. & Hermann, B. P. (1999). Determinants of confrontation naming performance. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 14(6), 489–496. doi: 10.1016/S0887-6177(98)00023-7.
- Reilly, J., Peelle, J. E., Antonucci, S. M. & Grossman, M. (2011). Anomia as a marker of distinct semantic memory impairments in Alzheimer's disease and semantic dementia. *Neuropsychology*, 25(4), 413–426. doi: 10.1037/a0022738.
- Remes, A., Hallikainen, M. & Erkinjuntti, T. (2015). Alzheimerin taudin kliininen kuva ja taudinmäärittäminen. Teoksessa T. Erkinjuntti, A. Remes, J. Rinne & H. Soininen (toim.) *Muistisairaudet* (s. 119–136). Helsinki: Duodecim.
- Remes, A. & Winqvist, S. (2011). Muistisairaudet. Teoksessa K. Juva, C. Hublin, H. Kalska, J. Korkeila, M. Sainio, P. Tani & R. Vataja (toim.) *Kliininen neuropsychiatria* (s. 191–197). Helsinki: Duodecim.
- Renvall, K. (2006). *Contextual priming in the treatment of anomia*. Turku: Turun yliopiston julkaisuja, B 294.
- Renvall, K. (2010). Nimeämisvaikeuksien arviointi ja kuntoutus. Teoksessa P. Korpilahti, O. Aaltonen & M. Laine (toim.) *Kieli ja aivot: kommunikaation perusteet, häiriöt ja kuntoutus* (s. 321–329). Turku: Turun yliopisto, kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus.
- Rogers, S. L. & Friedman, R. B. (2008). The underlying mechanisms of semantic memory loss in Alzheimer's disease and semantic dementia. *Neuropsychologia*, 46(1), 12–21. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2007.08.010.
- Salehi, M., Reisi, M. & Ghasisin, L. (2017). Lexical retrieval or semantic knowledge which one causes naming errors in patients with mild and moderate Alzheimer's disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders Extra*, 7(3), 419–429. doi: 10.1159/000484137.
- Sandson, J. & Albert, M. L. (1987). Perseveration in behavioral neurology. *Neurology*, 37(11), 1736–1736. doi: 10.1212/WNL.37.11.1736.
- Schwartz, M. F., Faseyitan, O., Kim, J. & Coslett, H. B. (2012). The dorsal stream contribution to phonological retrieval in object naming. *Brain*, 135(12), 3799–3814. doi: 10.1093/brain/aws300.



- Schwartz, B. L. & Metcalfe, J. (2011). Tip-of-the-tongue (TOT) states: Retrieval, behavior, and experience. *Memory & Cognition*, 39(5), 737–749. doi: 10.3758/s13421-010-0066-8.
- Shuttleworth, E. C. & Huber, S. J. (1988). The naming disorder of dementia of Alzheimer type. *Brain and Language*, 34(2), 222–234. doi: 10.1016/0093-934X(88)90134-4.
- Silagi, M. L., Bertolucci, P. H. F. & Ortiz, K. Z. (2015). Naming ability in patients with mild to moderate Alzheimer's disease: What changes occur with the evolution of the disease? *Clinics*, 70(6), 423–428. doi: 10.6061/clinics/2015(06)07.
- Silveri, M. C., Cappa, A., Mariotti, P. & Puopolo, M. (2002). Naming in patients with Alzheimer's disease: Influence of age of acquisition and categorical effects. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24(6), 755–764. doi: 10.1076/jcen.24.6.755.8407.
- Simula, M. & Pekkala, S. (2006). Keskivaikeaa Alzheimerin tautia sairastavien henkilöiden tekemät itsekorjaukset keskustelu- ja pelitilanteissa: tapaustutkimus. *Puhe ja kieli*, 26(3), 171–184.
- Small, J. A. & Perry, J. (2005). Do you remember? How caregivers question their spouses who have Alzheimer's disease and the impact on communication. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48(1), 125–136. doi: 10.1044/1092-4388(2005/010).
- Small, J. A. & Sandhu, N. (2008). Episodic and semantic memory influences on picture naming in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 104(1), 1–9. doi: 10.1016/j.bandl.2006.12.002.
- Smith, S. R., Murdoch, B. E. & Chenery, H. J. (1989). Semantic abilities in dementia of the Alzheimer type: 1. Lexical semantics. *Brain and Language*, 36(2), 314–324. doi: /10.1016/0093-934X(89)90068-0.
- Stopford, C. L., Snowden, J. S., Thompson, J. C. & Neary, D. (2007). Distinct memory profiles in Alzheimer's disease. *Cortex*, 43(7), 846–857. doi: 10.1016/S0010-9452(08)70684-1.
- Tang-Wai, D. F. & Graham, N. L. (2008). Assessment of Language Function in Dementia. *Geriatrics and Aging*, 11(2), 103–110.
- Tappen, R. M., Williams, C., Fishman, S. & Touhy, T. (1999). Persistence of self in advanced Alzheimer's disease. *Journal of Nursing Scholarship*, 31(2), 121–125.
- Tomoeda, C. K., Bayles, K. A., Trosset, M. W., Azuma, T. & McGeagh, A. (1996). Cross-

- sectional analysis of Alzheimer disease effects on oral discourse in a picture description task. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 10(4), 204–215.
- Treiber, K. A., Carlson, M. C., Corcoran, C., Norton, M. C., Breitner, J. C., Piercy, K. W., DeBerard, M. S., Stein, D., Foley, B., Welsh-Bohmer, K. A., Lyketsos, C. G., Tschanz, J. T. & Frye, A. (2011). Cognitive stimulation and cognitive and functional decline in Alzheimer's disease: The Cache County Dementia Progression Study. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 66(4), 416–425. doi: 10.1093/geronb/gbr023.
- Viramo, P. & Sulkava, R. (2015). Muistisairauksien epidemiologia. Teoksessa T. Erkinjuntti, A. Remes, J. Rinne & H. Soininen (toim.) *Muistisairaudet* (s. 35–43). Helsinki: Duodecim.
- Watson, M. E., Welsh-Bohmer, K. A., Hoffman, J. M., Lowe, V. & Rubin, D. C. (1999). The neural basis of naming impairments in Alzheimer's disease revealed through positron emission tomography. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 14(4), 347–357. doi: 10.1016/S0887-6177(98)00027-4.
- Weakley, A. & Schmitter-Edgecombe, M. (2014). Analysis of verbal fluency ability in Alzheimer's disease: The role of clustering, switching and semantic proximities. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 29(3), 256–268. doi: 10.1093/arclin/acu010.
- Weiler, M., Fukuda, A., HP Massabki, L., M Lopes, T., R Franco, A., P Damasceno, B., Cendes, F. & LF Balthazar, M. (2014). Default mode, executive function, and language functional connectivity networks are compromised in mild Alzheimer's disease. *Current Alzheimer Research*, 11(3), 274–282. doi: 10.2174/1567205011666140131114716.
- Weiner, M. F., Neubecker, K. E., Bret, M. E. & Hynan, L. S. (2008). Language in Alzheimer's disease. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 69(8), 1223–1227.
- Williams, V. G., Bruce, J. M., Westervelt, H. J., Davis, J. D., Grace, J., Malloy, P. F. & Tremont, G. (2007). Boston naming performance distinguishes between Lewy body and Alzheimer's dementias. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22(8), 925–931. doi:10.1016/j.acn.2007.06.008.
- Whatmough, C., Chertkow, H., Murtha, S., Templeman, D., Babins, L. & Kelner, N. (2003). The semantic category effect increases with worsening anomia in Alzheimer's type dementia. *Brain and Language*, 84(1), 134–147. doi: 10.1016/S0093-934X(02)00524-2.

- Yakushev, I., Müller, M. J., Lorscheider, M., Schermuly, I., Weibrich, C., Dellani, P. R., Hammers, A., Stoeter, P. & Fellgiebel, A. (2010). Increased hippocampal head diffusivity predicts impaired episodic memory performance in early Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 48(5), 1447–1453. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2010.01.014.
- Ylikoski, R. (2000). *The relationship of neuropsychological functioning with demographic characteristics, brain imaging findings, and health in elderly individuals*. Helsinki: University of Helsinki, Department of Psychology and Neurology, Faculty of Arts.
- Younes, L., Albert, M., Moghekar, A., Soldan, A., Pettigrew, C. & Miller, M. (2019). Identifying Changepoints in Biomarkers During the Preclinical Phase of AD. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 11, 74. doi.org/10.3389/fnagi.2019.00074.
- Zannino, G. D., Perri, R., Teghil, A., Caltagirone, C. & Carlesimo, G. A. (2018). Associative agreement as a predictor of naming ability in Alzheimer's disease: A case for the semantic nature of associative links. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 11, 261. doi: 10.3389/fnbeh.2017.00261.
- Zhou, J., Greicius, M. D., Gennatas, E. D., Growdon, M. E., Jang, J. Y., Rabinovici, G. D., Kramer, J. H., Weiner, M., Miller, B. L. & Seeley, W. W. (2010). Divergent network connectivity changes in behavioural variant frontotemporal dementia and Alzheimer's disease. *Brain*, 133(5), 1352–1367. doi:10.1093/brain/awq075.

#### Muut lähteet

- Boersma, P. & Weenink, D. (1992–2019). Praat: A system for doing phonetics by computer [tietokoneohjelma]. <http://www.praat.org>.